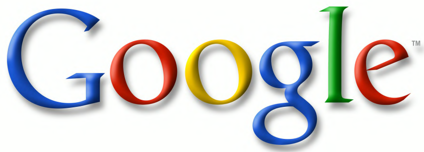
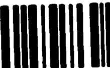


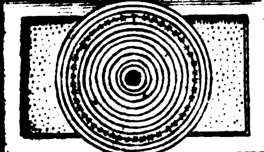


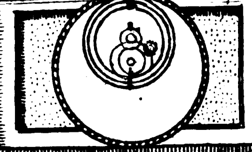
MAGIA
VNIVERSALIS
NATVRAE ET ARTIS

Ad Reuendiss. et Illustriss.
S.R.I. Principem
Philippum Valentinum,
Episcopum Bambergensem.

AVCTORE
P. GASPARE SCHOTTO
é Societate IESV.









P. GASPARIS SCHOTTI REGISCURIANI E SOCIETATE JESU,

Olim in Panormitano Siciliæ, nunc in Herbipolitano Franconiæ Gymnasio ejusdem Societatis JESU Matheseos Professoris

MAGIA UNIVERSALIS NATURÆ ET ARTIS,

Sive

Recondita naturalium & artificialium rerum scientia; cujus ope per variam applicationem activorum cum passivis, admirandorum effectuum spectacula, abditarumq; inventionum miracula, ad varios humanæ vitæ usus, eruuntur.

OPUS QUADRIPARTITUM.

Pars I. continet Optica, II. Acoustica, III. Mathematica, IV. Physica.

Singularum Epitomen sequens Præfatio obiter, accuratiùs verò uniuscujusq; peculiare præloquium exponit.

Cum figuris æri incisis, & Privilegio Sacræ Cæsareæ Majestatis.

Sumptibus Hæredum JOANNIS GODEFRIDI SCHÖNWETTERI Bibliopol. Francofurtens.

HERBIPOLI

Excudebat Henricus Pigrin Typographus Herbipolensis.

ANNO M.DC.LVII.



REVERENDISSIMO ET IL-
LVSTRISSIMO
PRINCIPI AC DOMINO,

D. PHILIPPO VALENTINO,

IMPERIALIS ECCLESIÆ
BAMBERGENSIS EPISCOPO, S. R.
IMPERII PRINCIPI,

Domino meo Clementissimo.

ARtis & Naturæ Magiam, hoc eſt, Scientiarum omnium apicem, Artium florem, occultorũ ſcrutatricem, mirabilium effectricem, cui artes omnes, omnes famulantur ſcientiæ, Celſitudini Tuæ, PRINCEPS IL-

LVSTRISSIME, offerre audeo, quoniam illi à Nomine Tuo splendorem simul ac patrocinium quæro. Verissimum est, colores, tametsi ex se pulcherrimos, pulchritudinisq; omnis fontes & causas, nullo decore nitescere, nisi LVX illos in sinu veluti excipiat vagientes, foveátque exceptos. Hinc nullâ regiâ pompâ pratorum Iridem rosas purpurascere cernimus, nullo pallore violas nitere, nullo candore albicare lilia, cęterasque hortorum gemmas, oculorum delicias, nisi LVCIS venustas accesserit. Est Artis & Naturæ Magia inter scien-

tias

tias reliquas, quod inter ignobiliora entia colores; est suo ipsa nomine per se commendabilis, cùm propter eximiam ac sublimem rerum notitiam, quam menti ingerit, tum propter incredibilem ac limpidissimam, quam sensibus parit, voluptatem, dum ea patrat opera, quæ vires humanas omnes superare putantur; præsertim si Scribentis accedat ingenium, doctrina, styli claritas, nominis fama ac splendor. At quoniam ijs me dotibus destitutum video, meritò timeo, nè mea hæc, quam luci publicæ expono, in tenebris delitescat,

tescat, ni Nominis Tui luce radioque illustretur. Quare nec Tu mihi, ILLVSTRISSIME PRINCEPS, succensebis; nec audaciæ me quisquam insimulabit, si eam ad Te defero, Tuique Nominis splendori, Tuo patrocinio committo. LUCEM ipsi quæro; quidni à SOLE? Patronum exopto; cur non Litteratorum FAVTOREM? Accipe igitur à se obscuras hasce meas lucubrationes, patereq; ut quod à Te possunt, Tui Nominis claritate illustrētur, Tuo protegantur favore. Vale, PRINCEPS ILLVSTRISSIME, Ecclesiæ Romaniq; Imperij decus; & bo-

& bono utriusque quàm diutissimè incolumis vive. Ita vovet Herbipoli Die VIII. Mensis Septemb. Anni M. DC. LVII.

REVERENDISSIMÆ
& ILLVSTRISSIMÆ
CELSITVDINIS TVÆ

Humillimus Cliens

CASPARUS SCHOTT
è Societate Jesu.

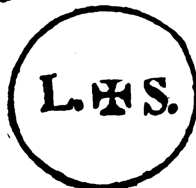
FACUL-

FACULTAS
R. P. Provincialis Societatis JEsu per Rheni superioris Provinciam, Auctori facta.

PETRUS DEUMER
Provincialis SOCIETATIS JESU Rheni superioris.


Um partem I. Magiæ universalis Naturæ & Artis, compositam à P. Casparo Schott Nostræ Societatis Sacerdote, tres eiusdem Societatis Sacerdotes, quibus id commissum fuit, recognoverint, & in lucem edi posse probaverint; facultate nobis ab Admodum Reverendo Patre Goswino Nickel Generali communicatâ concedimus, ut eadem typis mandetur, si ita iis, ad quos pertinet, videbitur. In quorum fidem has litteras manu nostrâ subscriptas, & nostro sigillo munitas dedimus. Herbipoli 3. Junij Anno 1657.

Petrus Deumer,



FACUL-

FACULTAS

R.P. Provincialis Societatis JEsu per Rheni superioris Provinciam, Bibliopolæ facta.

PETRUS DEUMER

Provincialis SOCIETATIS JESU Rheni superioris.

CUm ex Mandato Sacræ Cæsareæ Majestatis omnibus & singulis Typographis, Bibliopolis, ac aliis quamcunque librariam negotiationem exercentibus, seriò firmiterque inhibeatur, nè quisquam libros ullos à SOCIETATIS *Nostræ Patribus hactenus editos, aut imposterum edendos, intra S. R. Imperij, Regnorum, & Dominiorum Suæ Cæsareæ Majestatis hæreditariorum fines, simili aliovè charactere aut formâ, sive in toto, sive in parte recudere, vel aliò recudendos mittere, aut alibi etiam impressos adducere, vendere, & distrahere, clàm seu palàm, citra supradictorum Patrum consensum ac testimonium, audeat, vel præsumat:* Ego PETRUS DEUMER SOCIETATIS JESU *per Rheni superioris Provinciam Provincialis, concedo* Hæredibus Joannis Godefridi Schönwetteri *facultatem, suis sumptibus excudendi P.* GASPARIS SCHOTTI *è* SOCIETATE JESU Partem I. Magiæ Universalis Naturæ & Artis. *In quorum fidem hoc eis testimonium, manu nostrâ subscriptum, & sigillo munitum dare voluimus. Herbipoli 3. Junij 1657.*

Petrus Deumer.

L. ✠ S.

††

Hymenæus

HYMENÆUS
ARTIS ET NATURÆ CONIUGIO,
à
Pl. Reverendo
P. GASPARE SCHOTTO PATRATO,
nuncupatus.

PLaudite Pieriæ, Neonymphis plaudite Musæ!
Nobile par societ judiciosus Amor!
Æstuat Ars, blandoq; premit sub pectore flammas,
Et petit ingenuum delitiosa sinum.
Quin faciem Natura novo splendore venustat,
Atque ardet gratum, sponsa pudica, marem.
Fortunata manus Schotti; quæ jungit amantes;
Fœcundum pandunt verba decora thorum.
Connubium sine nube fluat, sit Machina nata,
Nominis æterni gloria rara sui.
Plaudite Pieriæ, Neonymphis plaudite Musæ!
Felices sociat judiciosus Amor!

gratulabundus fac.

Georgius Philippus Harsdörfferus
Norimberg. Reipubl. tunc Consul.

PRO-

PROLOGUS ENCOMIASTICUS

AD LECTOREM.

LECTOR.

Hîc curiositati Theatrum panditur,
In quo *Ars* & *Natura* ludunt:
Sed dum ludunt doctis; indoctis illudunt,
Hi quia nullum Arti Minerval debent,
Quod fieri vident, fieri posse stupent:
Maximus Ignorantiæ comes est stupor.
Sed adeò arctum est Artis cum Natura connubium;
Ut, qui ignoscit Artem, Naturam vix agnoscat.
Nec Ars ulla esset, nisi esset Natura;
Natura tamen in multis se non proderet,
Nisi prodirent multæ Artes:
A Natura siquidem Ars habet, quòd nascatur;
Quòd noscatur Natura, habet ab Arte:
Utra alteri plus debet?
Quod ergo tot jam annos cum Arte Natura parturiit,
Sub ter felicibus auspiciis
Ter maximi hoc sæculo Viri,
P. ATHANASII KIRCHERI,
E Societate JESU;
(Viri in Disciplinis Mathematicis Maximi;
Qui omnes complexus unus:
Maximi in Physicis;

Qui ad ea Naturæ secreta accedit,
Quæ humanum propè Ingenium excedunt:
Maximi in linguarum peritia;
Qui, quas alij nunquam audierunt, omnes loquitur:
Polyglottorum PRIMUM dicerem,
Si Secundum scirem:
Nunc verò Polyglottorum Phænix jure audit,
Qui solus & unus audet,
Quod reliqui desperant,
Viginti quatuor linguas & nôsse, & loqui:
(Ut magis mireris,
Tot à linguis & scientiis unum hominem capi posse;
Quàm tot ab uno linguas & scientias;)
Jam in Theatro hoc enititur
Ars & Natura;
Obstetricante
P. GASPARE SCHOTTO,
Ter maximi ATHANASII KIRCHERI Discipulo:
Quem Regis Curia in Francia orientali genuit,
Herbipolitana Pallas excepit,
SOCIETAS JESU adoptavit,
Sicilia propè educavit,
Roma perfecit;
Nunc reducem Eoo-Juliana Universitas
Audit & miratur
NATURÆ ET ARTIS CONSULTUM;
Et gaudet, ex tantillo olim, tanto cum fænore
Tantum sibi redditum.

Qui,

QUI,
Quod mirere,
Dum docet, dum exercet
MAGIAM;
Sine dolo decipit, sine impostura imponit:
Quia Ars Naturæ limites non egreditur,
Sub hoc Mathematicæ Reipublicæ
ENCYCLOPÆDEUTA,
Pro lubitu suo Ars & Natura
Ludit & illudit.
Jocosè illudentem primò specta.
Et ecce, oculi, dum vident, videre se non vident.
Quis porro fidat?
Verùm cui sensuum sæpius, quàm oculis,
Vel sola Natura illudit?
Quid fiat, si cum Natura Ars colludat?
Unde jam pingit sine colore in trigonis;
Jam multiplicat sine labore in Polyëdris;
Sine fuco deformem colorat in formosam;
Formosam sine atrore deformat:
Quam priùs Helenam pinxit,
Sine errore tibi velut Tisiphonem exhibet:
Næ meliùs litem quàm Paris diremisset,
Venerem inter & Palladem.
Hanc ducem sequere,
Et quæ Apelles magno labore seiunxit,
Mox coëunt;
Quæ coniunxit, dissociantur:

Omnia tamen pendent ex puncto,
Quod vel Optica, vel Catoptrica observat.
Proteum, qui non vidit,
Habet in hoc Artis cum Natura coniugio:
Ubi dum in mille se formas Ars transformat,
Et subitâ incautum spectatorem Metamorphosi
Deformat; dementaret,
Nisi mentem Natura illuminaret,
Et sine periculo fieri doceret.
Per specula
Absentibus palàm scribit sine litteris;
Sine verbis secretò loquitur præsentibus:
Temet sine Te absentibus præsentem sistit;
Sine flamma accendit;
Urit sine igne;
Non tamen sine Luce:
Ut vel ex hoc agnoscas,
Non esse periculosam hanc *Magiam*,
Quæ non odit Lucem.
Qui illudentem, quanquam cum joco, horres;
Seriò ludentem attende:
Prompta tibi ad nutum vertitur & revertitur.
Dum ludere intendit
Cum Arte Natura;
Quidquid parturiit, enititur
Tam facili eventu,
Ut oblita suimet Elementa

Levia

Levia deorſum, ſurſum gravia
Pro arbitrio feruntur.
UTRIUSQUE
Nulli unquam parentes, prolem tam parentem genuêre.
Ita ſcilicet vel inanima docent,
Ex neceſſitate etiam jucundam fieri neceſſitudinem.
Nec amicorum neceſſitudo tot Orbi delitias fecit,
Quot Aquæ & Aëris amica neceſſitas.
Hinc ſeſe ipſam Natura miratur;
Et vel ſe priùs non extitiſſe,
Vel nunc exiſtere ſe aliam credit.
Nam quando in hortis effœta defloruit & languet,
In hoc cum Arte connubio velut juveneſcens,
Extra Ver etiam
Et fingit flores, & pingit.
Non tamen mentitur, ubi eſt qui metitur,
Inter ipſas aquas ſuis è cineribus renaſcens.
Veneris capillus.
Nec id delitiantis Naturæ ſolùm eſt delirium,
Aliam ſe eſſe ex quo nupſit Arti:
Hæc totius Theatri vox eſt.
Et ſi alia non eſt, certè aliter eſt.
Vide ſis, dum vel in ſolis Aquis ludit;
Quas formas non induit, propriam tamen non exuit:
In mille formas aquam transformat, non deformat.
Novus Proteus.

Sine

Sine fulgore eam diffundit in radios;
Sine igne figurat in stellas;
Inermis extendit in jacula; innubis crispat in pluvias;
Sine calore accendit in fulgura;
Sine frigore conglobat in grandines;
Et dum sic vndique armatur, vbique tamen amatur,
Quia innoxia sævit:
Nam lymphantē Naturam Ars docuit mulcere lymphis.
Et verò mirandum,
Leges accipere, quæ assueta est præcipere:
Ad nutum Artis paret, cuius è voto omnia Ars parat.
Natura rerum omnium proma conda,
Condit utero suo discolores liquores,
Jubente Arte eâdem è fistula promit,
Nunc purpureum, nunc candidum,
Nunc hos, nunc illos,
Verè multiparens.
Limitari se per Artem docet, non immutari;
Dirigi, non corrigi; elevari, non depravari.
Aquam bibere, spuere vinum,
Nec Naturæ innubæ, nec Artis viduæ opus est:
Est verò *Naturæ* cum *Arte*
Maritatæ.
Tantiinterest, steriles jungantur an fœcundę.
Hoc in lusu Theatrali, quia sibi placet & aliis,
Plausum cupit;
Et ut certiùs obtineat, ipsa adornat,

Sup.

Suppetias ab Aëre petens.
Aëre in societatem admisso ab Aqua,
Tubæ animantur & tibiæ,
Euntque in plausum canorum mutæ volucres.
E volucrum simulacris
Fertur ad aures levissimus auræ sonus,
Aëre spirante;
Qui tamen, uti per auras oritur, per auras mox emoritur:
Nam Tritonis, Panis statuas, mutasque animantes
Aër vocales reddit, non vitales:
Nunquam uni omnia concessa.
Spiritum quidem Aër, quo vita aliàs ducitur, largitur,
Verùm, dum Aqua eum frangit ad melodiam,
Spiritum simul emittunt, & amittunt.
Sic suas divitias oculis, auribus delitias,
Tam fausto connubio natas
Natura monstrat,
Et domi natas luce donat
Totius Orbis:
Ut, quod Urbs, Orbis caput, jactat & laudat,
Orbis totus in hoc Theatro Urbis spectet,
Et applaudat.

R. Nicolaus Mohr S. J.

††† ELEN-



ELENCHUS TITULORUM,

III. Nervus

LIBER III.

PRA-

TITULORUM.

II. Imagi-

LIBER IV.

LIBER V.

LIBER VI.

PROPO-

III. Alia

LIBER VII.

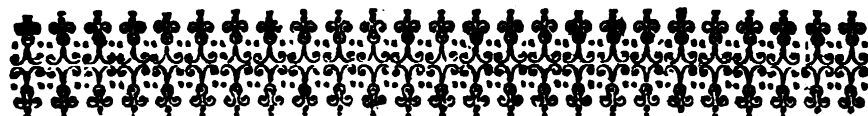
CAPUT

LIBER VIII.

LIBER IX.

III. De

PRO-



PROOEMIUM TOTIUS OPERIS.

De Occasione scribendi, Divisione Operis, Stylo, ac Methodo.

OCCASIO SCRIBENDI.

IN variis meis ac diuturnis per Germaniam utramque, Galliam, Italiam, ac Siciliam peregrinationibus, ac in Mathesi quà publicè, quà privatim tradenda frequentibus occupationibus, deprehendi semper, magnam esse omnium ferè, Nobilium præsertim, ac Principum, non Juvenum modò, sed Virorum etiam doctrinâ, prudentiâ, rerum experientiâ, ac dignitate conspicuorum, erga eas disciplinas propensionem, quæ mira, curiosa, abdita, & à vulgi captu aliena promittunt, ac præstant. Vix enim ullum vidi, qui cum aliquo istarum rerum gnaro egerit, aut ex illius præscripto constructa technasmata inspexerit, & non continuò discendi studio incensus in eius se disciplinam aut tradiderit, aut tradere voluerit, si per alias occupationes licuisset. Testis huius rei est (ut alia omittam exempla) Roma universa, Romanumque Societatis nostræ *Collegium ac Athenæum celeberrimum, Viri toto* Orbe *notissimi* Athanasii Kircheri *sedes ac domicilium. Quotidie enim spectant atq; mirantur utriusq; incolæ, egoque ipse aliquot annorum spatio, eiusdem in re Litteraria socius, spectavi cum stupore, & animi delectatione, quàm multi doctrinæ*

illius famâ exciti, desiderioque videndi quæ in Museo suo celeberrimo exhibet ex abditarum artium ac scientiarum præscripto constructa opera sanè admiranda, accurrant nullo non tempore è personis Illustrissimis, doctrinâque ac dignitate, etiam Regiâ, Eminentissimis, exteris æquè ac indigenis; quàm multi privatim ab illo, gravissimis licet rebus aliis occupato, instruantur, Principum præsertim Filii, eorundem Principum litteris humanissimis commendati, non sine fructu in nationes integras, atque in ipsam etiam Romanam Ecclesiam universam redundante. Similium rerum addiscendarum, aut videndarum desiderio non dubitarunt multi præclarissimi Viri olim, non dubitant hodie, longissimas suscipere peregrinationes, devorare quasvis molestias, pecuniarum cumulos profundere in iis, quæ didicêre, ad effectum deducendis.

Hæc cùm scirem diuturnâ edoctus experientia; in illud præcipuè studium multorum annorum spatio incubui, ut quidquid in quavis scientia & arte, quidquid in universa Natura rarum, abditum, paradoxum, prodigiosum, & miraculo simile incurreret in aures, in oculos, in mentem, sive apud Scriptores earum rerum, sive apud doctos Viros, expertosque Artifices, notarem, examinarem, in praxin redigerem, eorumque causam inquirerem, ut non tantùm scirem quæ didiceram, sed & scire me scirem, & alios, si res & occasio ferret, instruerem.

Cupiebam adhuc vehementer, extare aliquem qui ea, quæ dixi, non solùm methodicè ac ordinatim, sed scientificè etiam, ut Scholæ loquuntur, traderet. Placebant Albertus Magnus, Cornelius Agrippa, Joannes Baptista Porta, Hieronymus Cardanus,

danus, Hieronymus Cortesius, Antonius Mizaldus, Joannes Leurechon, Hildebrandus, Schvventerus, Harstörfferus, alii multi, qui argumentum illud præclarè & cum laude tractarunt; displicebat tamen in aliquibus, quòd veris admisceant falsa, superstitiosa, obscœna, noxia; in omnibus ferè, quòd nullam eorum quæ tradunt, aut vix ullam adsignent rationem & causam, eorum bono, qui non nudâ contenti praxi, rerum causas, quod doctos decet, requirunt. Speravi diu, sed frustra, lucem ut videret Magia Naturalis suprà citati P. Athanasii Kircheri è Societate nostra, quam multos ante annos in Arte Magna Lucis & Umbræ promisit: huius enim viri doctrina summa, acre judicium, docendi & scribendi methodus exquisita, diuturna insuper experientia, cùm perspecta mihi essent; fore non dubitabam quin palmam præriperet omnibus, quotquot ea de re scripserunt, ac meam, aliorumque sitim restingueret. Contigit interim ut è Sicilia Romam invitarer ab eodem Viro doctissimo, atque in studiorum eius consortium admitterer. Cui cùm spem meam ac desiderium aperuissem, negavit otium sibi suppetere, aliis gravioribus studiis distracto in Oedipo tunc, & postea in Mundo Subterraneo conscribendo, ut fidem datam solvere posset. Deprompsit tamen confestim ideam operis à se quondam concepti ruditer delineatam, voluitque me curam eius Operis conscribendi atque edendi suscipere, opem promittens omnem, reque ipsâ exhibens, quà voce & instructione, quà libris in eum finem à se comparatis, quà denique Notis & Adversariis; quæ omnia liberaliter mihi communicavit. Laborandum non fuit diu, ut currentem sponte incitaret. Sed occupationes aliæ vix dum inceptum cursum interrupêre, nec resu-

mendi otium dedêre unquam, donec liber tandem, aliquantò maiorem hîc sum nactus quietem ad omissum diu laborem reassumendum.

DIVISIO OPERIS.

Magiam *igitur* Naturalem, *quam scribere olim occaperam, stylo prosequi nunc animus mihi est*, Benevole Lector (*ut iisdem te verbis alloquar, quibus in Præfatione Mechanicæ meæ Hydraulico-pnevmaticæ sum allocutus*) *è Viri Doctissimi, totoque Orbe notissimi Athanasii Kircheri Libris, quà typo excusis, quà exaratis manu collectam; atque ex omnibus eiusdem Adversariis ac Schediasmatis ea de re conscriptis, nec non ex aliis probatorum Auctorum monumentis, nostrisque inventis, fide summâ, parique studio concinnatam, propriisque & aliorum experimentis stabilitam; insuper variis discursibus ac novis rationibus ponderatam, perspicuisque demonstrationibus subinde confirmatam: illam inquam* Magiam Naturalem, *cuius in Catalogo Librorum posthac à prædicto doctissimo Auctore edendorum Magneticæ Arti denuò Romæ nuper operâ mea editæ apposito feci mentionem. Opus erit, uti loco citato dixi, ingens, multique laboris ac studij, nec minùs recondita rerum cùm naturalium, tum artefactarum refertum scientia. Divisum erit in Partes quatuor.*

Prima Pars *continebit Optica, hoc est, ea quæ ad visum visusque objectum spectant, atque in Opticis, Catoptricis, Dioptricis, Parastaticis, Chromaticis, Catoptro-Dioptro-causticis, Catoptrologicis, aliisque similibus scientiis, artibus, praxibus, secretis, est rarum, portentosum, & supra vulgi captum, seu ea directis percipiantur radiis ab oculo, seu reflexis, seu refractis.*

Altera

Altera Pars *Acouſtica complectetur, hoc eſt, ea quæ ad auditum, & auditus objectum pertinent; explicabitque univerſam Auditus, Soni, Vocis humanæ, Harmoniæ, Muſicæque œconomiam, per analogiam ferè ad œconomiam viſus ac viſionis, coloris, luminis, ſpecierumque illorum; rariora tamen ſolummodò, minusque obvia, & quæ ſub praxin maximè atque operationem cadunt.*

Tertia Pars *Mathematica proferet, ſcilicet Arithmetica, Geometrica, Aſtronomica, Statica, Hydraulica, Pnevmatica, Pyrobolica, Gnomonica, Steganographica, Cryptologica, Hydrographica, Nautica, aliaque multa, ſed rariora tantùm, jucundiora, ac mirabiliora, pleraque tamen practica, & quæ ſub humanam cadunt induſtriam.*

Quarta *denique* Pars *Phyſica dabit, & quidquid in Natura mirum, paradoxum, ac portentoſum occurrerit, cuiusmodi ſunt Magnetica, Sympathica, Phyſiognomica, Metallica, Botanica, Stichiotica, Medica, Meteorologica, Secreta animalium, lapidum, & alia innumera.*

Vides Lector, quantus mihi ad ſcribendum aperiatur campus; vides quàm reconditi & latè exporrecti Naturæ & Artis receſſus adeundi. Meritò igitur Magiam Univerſalem Naturæ & Artis *appellamus Opus noſtrum. Ordinis ac Diviſionis hujus cauſas habeo duas. Altera eſt, quòd rariora quæque ad quatuor illa capita revocari facilè ac meritò queant; altera, quòd ſuprà laudatus Athanaſius Kircherus ad eadem quatuor capita ferè omnia, quæ ſcripſit hactenus, ſcribetque impoſterum DEO dante, mira atque exotica revocaverit: Optica enim tradit in arte Magna Lucis & Umbræ; Acouſtica*

in Arte Magna Consoni & Dissoni; Mathematica in utroque Opere, in Primitiis Horographiæ Catoptricæ, in Arte Magnetica, in Itinerario Extatico, aliisque Operibus quæ sequentur; Physica in eadem Magnetica Arte, in Mundo Subterraneo quem jam magnis incrementis molitur, & in Opere suo incomparabili, quem Oedipum Ægyptiacum, & Obeliscum Pamphilium inscripsit.

Stylus ac Methodus.

Stylus erit, si non qui Materiæ (sublimi ac selectæ) omnique Lectori, saltem qui mihi Scriptori, illisque Lectoribus, quos instruere cupio, congruit, hoc est, facilis, planus, & pro viribus meis clarus: nitidulum enim, scabrosum, cothurnis incedentem, nec novi, nec si nossem, hîc adhiberem, nè multa per se, ob materiæ raritatem abstrusa obscurarem ampliùs, ac veluti tenebris obvolverem. Sæpe quidem, fateor, adhibeo verba græca, aut è græcis fontibus petita, quia vel meliùs, vel breviùs, vel elegantiùs rem explicant; ubique tamen eorundem verborum interpretationem latinam addo & subijcio, nè opus sit, ut Lector meus Calepinum ad latus habeat; quod necessarium esse in quorundam Auctorum lectione nonnulli conqueruntur.

In Mathematicis & Artificialibus non nudas praxes propono, sed suum plerumq; theoriæ etiam locum attribuo, nunc in Tomi cuiusvis principio, nunc in capite Librorum, nunc in eorundem decursu. Ita tamen quæ ad theoriam spectant, ordino, atque pertracto, ut quibus ea non arrident, omittere queant, & nihilominùs praxes intelligere. In Physicis etiam rerum atque effectuum mirabilium causas, pro ingenij mei modulo, adsignare ut plurimùm non omittam. Nemi-

Neminem vel verbulo lædere intendo: Si cuius dicta, factave convellere necessarium fuerit, sine verborum aculeis, sine sarcasmis, sine contentione fiet, solius veritatis indagandæ ac defendendæ desiderio.

Vera tantùm, experimentis probata, opere ipso exhibita, aut jactis saltem à nobis in Opere hoc fundamentis non difformia, in medium afferam; superstitiosa & noxia aut non attingam, etiam confutandi gratiâ, aut ita proferam, ut offensioni possint esse nemini. Scio multos tanta discretione libros legere, quanta è floribus mella apes; at scio etiam araneos ad legendum adrepere. Scio Medicorum libros non pharmaca tantùm & antidota, sed venena etiam proponere, non ut noceant, sed ut medeantur; at non ignoro non solos Machaones ac Podalirios ad legendum accedere, sed Circes etiam ac Thessalas anus, volo dicere, perversi animi homines, qui quæ noxæ avertendæ causa scripta sunt, in aliorum noxam convertunt. Si quæ tamen aut superstitiosa, aut impia, aut delira ab aliis vulgata censuero proponenda & confutanda, præsertim ex Habreorum & Pythagoreorum Cabala, ex Rabinorum delirijs, Ægyptiorum superstitionibus, aliarum Gentium impietatibus, Magorum Panurgicorum fraudibus; id ea verborum moderatione faciam, quæ Virum Religiosum, qui omnibus cautum velit, decet. Obscæna, & quæ vel umbram obscœnitatis habent, nè à longè quidem attingam: experientia enim docet quotidiana, multos, præsertim Juvenes, & quibus purgatus non est animus, talium rerum lectione, ubicunque, & quacunque occasione propositarum, in animæ perniciem trahi, & ruinam sempiternam. Quare vehemen-

vehementer laudo Schwenterum, & Virum Amplissimum Georgium Philippum Harstörfferum Norimbergensem Patricium, & dum hæc scribo, Consulem meritissimum, qui in materia tam varia, quam in Deliciis Physico-Mathematicis summa cum laude pertractant, ab omni abstinent narratione, & verbo etiam, quibus Iuventuti scandalum, castis auribus offendiculum, aut contra honestatem peccandi occasio dari possit. Contrà maiorem meritò circumspectionem desidero in nonnullis Magiæ Naturalis *Scriptoribus, qui obscæna quædam licentiùs quàm par est, scriptis suis immiscent; quod verum esse, neminem inficias iturum arbitror qui eos legerit.*

Si prolixior aliquibus videbor, veniam dabunt. Omnibus scribo, etiam Mathematices principiis minimè instructis. Cùm ergo multa, imò pleraque ex Matheseos fontibus sint petita, nemo non videt, quæ verbo unico Mathematicis insinuari possunt, vix decem aliis explicari posse. Malo autem longus, quàm obscurus videri.

Hæc sunt quæ in Operis vestibulo Lectori meo indicanda putavi. Nunc divina favente aura plenis velis in altum provehamur, Naturæ & Artis inexhaustos thesauros adituri; faxit qui conatum inspiravit DEUS, ut mercibus onusti copiosissimis portum felicissimè repetamus.

MAGIÆ



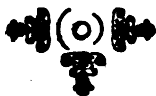
MAGIÆ UNIVERSALIS NATURÆ ET ARTIS

PARS I.

OPTICA,

IN X. LIBROS DIGESTA;

Quibus ea, quæ ad Visum, visusq; objectum spectant, atque in Opticis, Catoptricis, Dioptricis, Parastaticis, Chromaticis, Catoptro- Dioptro - Causticis, Catoptrologicis, aliisque similibus scientiis, artibus, praxibus, secretis, est rarum, portentosum, & supra vulgi captum, seu ea directis percipiantur radiis ab oculo, seu reflexis, seu refractis, methodicè ac dilucidè pertractantur; variisque, raris, ac minùs obviis praxibus & experimentis stabiliuntur.



PROOEMIUM ET SYNOPSIS PRIMÆ PARTIS.

Optica præstantia.

OPticen omnium quæ naturas rerum perſcrutantur diſciplinarum facem qui appellant, jure meritiſſimo id facere mihi videntur. Enim verò vt ſine lumine de DEO loqui nec debemus, nec poſſumus, Pythagora etiam adſtipulante; ita, de rerum humanarum perſcrutatione, de Naturæ multis & magnis miraculis, de cælo & rebus cæleſtibus, de ſiderum numero, magnitudine, figura, converſione, ſine Optices ſplendore ac lumine loqui haudquaquã nos poſſe, aut debere, ſapienter pronuntiavit Pena in ſua de uſu Optices Præfatione. Singulæ quidem ſcientiæ ad reliquarum intelligentiam aliquid conferunt, una tamen Optica eſt, quæ cæterarum communis ſplendor dici poteſt, quæ ſolis inſtar cæteris lucem impertitur, & rerum in Naturæ majeſtate abditarum nubem diſpellit. Quæ vera eſſe cognoſcet apertè, qui legerit quæ idem Pena

Pena fusè ac doctè citato loco prosequitur. Jam si tanta est Optices universæ dignitas atque excellentia, quid de ea dicemus Optices Parte, quæ quidquid in scientia illa rarum, reconditum, prodigiosum, ac paradoxum *est*, atque à communi non aliorum tantummodò hominum, sed Opticorum etiam sensu ac usu remotum, rimatur, atque ad aliorum utilitatem ac delectationem, cum ingenti intuentium stupore, producit in medium, & appellari meritò potest *Magia optica*, hoc est, opticæ totius apex & medulla? Certè nescio utrum ulla scientia, ulla ars alia, tot oculorum oblectamenta, tot artis miracula proferat, tot Naturæ pandat miracula, quot hæc Optica, seu directo efficienda atque spectanda radio sint, seu reflexo per specula, seu infracto per vitra & aquas. Meritò ergo ab Opticis inchoamus *Magiam* nostram *Naturalem*. Dicendorum hæc esto Synopsis. *Magia optica quid sit.*

SYNOPSIS

Eorum quæ prima Parte Magiæ Naturalis continentur.

NOvem omnino Libris comprehendimus, quidquid de optica Magiæ nostræ Naturalis Parte tractare statuimus; quibus præmittimus Librum integrum Prolegomena in Magiam istam universam complectentem. Huius ergò Primæ Partis Magiæ

LIBER I. *Proœmialis est, quo primævum Magiæ significatum primò, deinde corruptionis eiusdem tempora & Auctores indagamus; varias Magiæ divisiones afferimus; tam Naturalem, quàm Artificialem definimus, & varios utriusque effectus summatim enumeramus. Illicitæ deinde Magiæ varia signa, variosque effectus Dæmonum ope productos afferimus; quæ, & quo modo, eorundem auxilio fieri queant, determinamus. Hæc omnia eo consilio in Operis totius vestibulo tractamus, ut videat Lector, quam probemus, quam reprobemus Magiam, licitamque ab illicita discernat.*

LIBER II. *Prælusorius est, quo opticæ Magiæ fundamenta explicamus. Continet Prælusiones quinque: Ophtalmicam, de oculi structura & partibus; Actinobolicam, de luminis & caloris radiatione; Idealem de oculi similitudine, modoque intromittendi species visibiles rerum in locum obscurum per foramen exiguum; Opticam, de visione modoque videndi;*

di; Stichioticam, de Axiomatis, & Hypothesibus opticis.

LIBER III. *Anamorphoticus est, quo de arcana imaginum deformatione ac reformatione agimus, tam ex Optices, quàm ex Catoptrices præscripto, per radios inquam tam directos, quàm reflexos, idque in omnis generis superficiebus, rectis, curvis, intercisis, planis, conicis, pyramidalibus, mobilibus, fixis, regularibus, irregularibus, quantumvis etiam magnis, & quantumvis discontinuatis. In his omnibus ita depingere ac dissipare imagines, seu geometricè, seu mechanicè, docemus, ut aliunde, quàm ex determinato loco inspectæ, appareant prototypis suis dissimillimæ, ac prorsus deformes; quæ tamen reformantur, si ex loco ac puncto certo inspiciantur, aut speculis certo situ dispositis objiciantur.*

LIBER IV. *Parastaticus est, sive de prodigiosis repræsentationibus rerum à Natura & Arte factis; quem in finem variæ ac prorsus admirabiles repræsentationes à Natura factæ in aëre, in montibus, in rupibus, lapidibus, plantis, aliisque rebus afferuntur. Et nè Artem Natura vincere videatur, eadem etiam, & magis prodigiosa, saltem magis concinnè ac jucundè, per Artem repræsentare docemus.*

LIBER V. *Chromaticus est, exhibetque varios & planè exoticos effectus colorum, à Natura & ab Arte productos in mineralibus, plantis, animalibus, aliisque rebus, seu verè ac perseveranter, seu apparenter tantùm ac velut per oculorum illusionem.*

LIBER VI. *Catoptricus est, & innumeras, easque verè Magicas rerum exhibitiones per specula continet, seu plana illa sint, seu concava, convexa, cylindrica, conica, mixta; tanta varietate catoptricarum inventionum, metamorphosium, machinarum, phænomenorum, ut non immeritò Proteus Catoptricus hic Liber appellari possit. In eo Theoria cum Praxi ita conjungitur, ut illius cum hac associatio Lectori Euclidearum demonstrationum gnaro lumen cum delectatione, sejunctio delectationem sine tenebris afferre possit: ita enim ordinavimus omnia, ita tractamus singula, ut nuda Praxes sine Theoria intelligi æquè possint, etsi non æquè scientificè comprehendi.*

LIBER VII. *Catoptro-causticus est, agitque de speculis ustoriis, eorumque effectibus miris, & usu multiplici æquè ac prodigioso, adeo ut horum speculorum arcanum, omnium quæ in totius Magiæ Naturalis ambitu continentur, maximum haberi non injuriá possit. Docet autem hic Liber primò speculorum causticorum formam multiplicem; deinde effectus in comburendo; quos tamen ita extollit, ut non in infinitam, nec in exoticam nimis distantiam, quod imperitè nonnulli faciunt, vis illa extendatur.*

LIBER VIII. *est Catoptrologicus & Catoptrographicus, in quo arcanos prodimus modos per specula non tantùm secretò, sed & absentibus loquendi atque scribendi; simulque artificium pandimus figuras quascunque per specula repræsentandi, adeoque & seipsum absentibus præsentem constituendi.*

Pan-

Prodimus deinde aliorum pseudo-catoptrographias; tandemque speculum loquens exhibemus.

LIBER IX. *Diopticus est, & prodigiosa refractionum phænomena atque arcana explicat, non omnia quidem, sed ea solummodò, quæ apud nos, seu Arte, seu Natura, contingunt; cuiusmodi sunt variæ ac jucundæ per radios in aquis & vitris refractos parastases, nonnullaque hydromantica spectacula; mira trigono vitreo prismate, crystalloque polyëdro exhibita spectacula; illuminationes & combustiones dioptricæ catoptricis nec pauciores, nec inefficaciores.*

LIBER X. *Telescopicus est, & fabricam, usum, effectumque prodigiosum Telescopij ac Microscopij depromit, breviter quidem, at non obscurè. Binoculi præterea Telescopij originem & compositionem proponit, unà cum Experimento novo Panto-parastatico à P. Athanasio Kirchero olim invento; pro cuius exhibitione Panto-parastaticam Machinam fabricare modum docemus.*

Hæc sunt quæ ex immensa Optica supellectile seligenda putavimus: plura addere poterit Curiosus Lector; plura & nos fortassis alio tempore, si DEUS vitam dederit & vires, addemus. Hæc interim ad DEI gloriam, aliorumque utilitatem sufficiant.

LIBER PRIMUS PROOEMIALIS,

Sive

De Prolegomenis in universam Naturæ & Artis Magiam.

PROOEMIUM.

MAgia nomen in tantum apud multos his etiam temporibus versum est odium, ut eo audito horrescant aures & animi, & si quem librum eodem insignitum conspiciant, explodendum confestim, ac flammis devovendum judicent. Quasi verò malum omne id, quod in malum ab aliquibus vertitur usum: quasi verò ideo damnãdum aurum, quod proditionis aliquorum vitio fiat instrumentum; ideo abominandum mel, quod nonnullorum intemperantia in fellis transeat amaritiem. Hæc imperita dicamnè, an religiosa aliquorum persuasio, perplexum diu me tenuit, num præsenti Operi Magiæ *nomen præfigerem, ut initio statueram; an aliud minus odiosum vocabulum substituerem. Et ut quod res est,*

est, fatear, refixi aliquando Epigraphen Magiæ, *eiusque loco* Thaumaturgum Physico-Mathematicum *reposui; mox tamen, quoniam & in Catalogo Librorum (cujus suprà mentionem feci,) à P. Athanasio Kirchero posthac edendorum, & in Mechanica mea Hydraulico-pnevmatica Præloquio,* Magiæ Naturalis *titulo promissum hoc Opus insigniveram; nolui ab antiqua recedere mente. Ut autem scrupulus omnis Lectori meo, si quis cum eo accedit, eximatur; primum hunc Librum toti nostro Operi præmittere volui, in eoque primævum, verum, ac genuinum* Magiæ *significatum,* Magiæque *varias acceptiones ac divisiones explanare, breviter tamen, & sine immodica Auctorum, atque auctoritatum coacervatione. Plura qui vult, legat* Victoriam *Relect. de Magia,* Medinam *2. Paran.* Pererium *lib. de* Magia, Franciscum Picum *lib. 7. de Prænotion.* Julium Cæsarem Bulengerum *lib. 1. de Magia,* Philostr. *in vita Apollonij,* Sixtum Senensem *lib. 2. Biblioth. V. curiosarum artium libri,* Pinedam *lib. 3. de rebus Salomonis,* Delrium *lib. 1. Disquisit. Magicarum, & alios quàmplures.*

Auctores qui de Magia tractant.

CAPUT PRIMUM.

De Magiæ *primæva significatione.*

Magia quid significet.

M*Agia* vocabulum (sive Persicum id sit, Chaldaicumve, ut *D. Hieron.* placet in cap. 2. Danielis, cum plerisque de Magia Scriptoribus; sive græcum, ut aliis) ex primæva sua impositione honorificum fuisse, non secus ac Sophistarum, Astrologorum, aliorumque similium; non obscuris multorum Auctorum comprobatur testimoniis. Significabat enim summam creatæ ac naturalis sapientiæ perfectionem, ac veluti supremum arcanarum scientiarum apicem, hoc est, facultatem res miras & inusitatas, ratione quadam occulta & aliis ignota, perficiendi, applicando, ut scholæ loquuntur Philosophorum, activa passivis, arte quadam paucis manifestâ. Iidem proinde *Magi* erant, si plerisque credimus Scriptoribus, apud Persas præcipuè & Chaldæos, qui Prophetæ apud Hebræos, Philosophi apud Græcos, Sapientes apud Latinos, Sacerdotes apud Ægyptios, Brachmanes apud Indos, Gymnosophistæ apud eosdem & apud Aethiopes, Druidæ apud Gallos, reconditiori scientiâ præditi apud alios. Certè ab omni ævo, & etiamnum apud Germanos nostros, *Magi* non alio appellantur nomine (si usum nominis spectes, non abusum) quàm sapientum, die Weisen: utique ab antiquissimis Germaniæ incolis, Noë nepotibus, acceptâ interpretatione. Verissimè ergo *Cornelius Agrippa* lib. I. Philosophiæ occultæ cap. 2. *Magica*, inquit, *facultas potestatis plurimæ compos, altissimis plena mysteriis, profundissimam rerum secretissimarum contemplationem, naturam, potentiam, qualitatem, substantiam, & virtutem, totiusq; Naturæ cognitionem complectitur: & quomodo res inter se differunt, & quomodo conveniunt, nos instruit; hinc mirabiles effectus suos producens, uniendo virtutes rerum per applicationem earum ad invicem, & ad sua passa congruentia, inferiora superiorum dotibus ac virtutibus passim copulans atque maritans. Hæc perfectissima summaq; scientia; hæc altior sanctiorq; Philosophia; hæc denique totius*

Magi qui fuerint olim.

nobi-

nobilissima Philosophia absoluta consummatio. Similia habet *Ioannes Baptista Porta* lib.1. Magiæ Natur.

Quæ cùm ita sint, fateri haud abnuo, quod pleriq; credunt, à Persis seu Chaldæis *Magi* & *Magiæ* vocabulum sumpsisse originem, vel ab ipsis renascentis mundi post Cataclysmum incunabulis; à quibus deinde ad nationes alias traductum, ut proprium sacrorum Antistitibus, Regumque moderatoribus. Solebant enim Persæ *Magiæ* nomen tribuere non tam humanarum, quàm divinarum, ac politicarum rerum, ad cultum divinum Regnique gubernationem pertinentium, excellenti peritiæ, uti ex *Platonis* Alcibiade colligitur, ubi ait: *Ii qui legibus Persarum præsunt, quatuor sunt, sapientißimus, justissimus, temperatissimus, atque fortißimus aliquis vir; quorum primus* Magiam *docet, atque idem instituta Regia.* ubi *Magia* Deorum cultum significat, uti ex contextu liquet. Iisdem quatuor Regiam prolem, quam in spem regni educare volebant, cùm pueritiam excesserat, erudiendam tradebant Persæ. Hinc ipsi Persarum, ac subinde aliarum Orientalium nationum Reges olim *Magi* vocabantur, *Tullio* teste in lib. de Divinat. ubi neminem apud Persas Regio potiri fastigio potuisse scribit, qui priùs *Magicam* non imbibisset scientiam. *Cælius* quoque *Rhodiginus* lib. 9. cap. 23. ex *Strabone* & *Posidonio* refert, Parthorum fuisse duplex concilium, Nobilium, & *Magorum*, & ex vtroque fuisse Reges electos. Nec alia de causa Reges tres ab Oriente ad Christi nati incunabula duce stellâ ducti, *Magi* appellãtur, quàm quòd Reges essent, ac proinde sapientes. Non negaverim tamen, multos eorum, qui *Magorum* gaudebant titulo, & nomenclaturâ, à *Magiæ* puritate ac dignitate abhorrentes calluisse artes, iisque sibi & nomen, & famam consecutos; tunc nimirum, cùm Dæmonis fraude, & improborum hominum nequitiâ, veris dogmatibus falsa, vtilibus noxia, illicita misceri licitis cæpêre. Quod quo tempore, & quibus auctoribus factum sit, jam dicere aggredior.

Magia nomen à Persis.

Magi vocabantur Orientalis Reges.

CAPUT II.

De Magiæ genuina corruptione, & quo id tempore, quibusvè factum Auctoribus.

Magia legitima Adamo tradita à Deo.

VEram ac legitimam *Magiam* cum cæteris scientiis Adamo tributam à DEO, & ab hoc posteris traditam seu voce, seu scriptis, haud vanis colligitur conjecturis ac testimoniis Auctorum Hebræorum, Chaldæorum, Arabum, Samaritanorum, Syrorum, Græcorum, & Latinorum, quæ verbotenus recitat ex ipsis fontibus *P. Athanasius Kircherus* Polyglottus in Obelisco Pamphilio lib. 1. cap. 1. & in Oedipo Ægyptiaco tom. 2. classe 2. cap. 1. & seqq quibus locis multa ac rarissima habet de libris scriptis ante diluvium ab Adamo, à Seth, ab Enoch, à Cham, & aliis; & qua ij ratione à diluvij corruptione conservati fuerint ad posterorum sæcula transmissi. Verùm ut nihil fuit vnquam tam sanctum, laudabile, & incorruptum, quod Dæmonis fraude, & hominum improbissimorum malitiâ non fuerit vitiatum atque corruptum; ita reconditarum quoq; rerum scientia ab Adamo posteris suis tradita, & *Magia* nomine cohonestata, nefariis superstitionibus, & execrandis dogmatibus Dæmone Magistro contaminata fuit, sicque *Magia* primæva atque legitima cum nomine cœpit in odium verti apud bonos, brevique adeo diffundi pestis per orbem, ut nulla vnquam gens extiterit, quæ illâ non fuerit contaminata. Qua ex corruptione nata est divisio *Magiæ* in licitam & illicitam, de qua infrà.

Magia legitima Dæmonis fraude corrupta.

Magiæ corruptor quis.

Quo verò tempore ac loco, & quo potissimum Auctore corrumpi cæperit *Magia* legitima, & introduci vana, falsa, ac noxia, lis est non modica inter Scriptores *Plinius* lib. 30. Histor Natur. cap. 1. de ea loquens ait; *sine dubio in Oriente orta est* Magia *in Perside à Zoroastre, vt inter auctores convenit.* Idem sentiunt alij plerique, ut *Iustinus Historicus* initio lib. 1. *D. August.* lib. 21. de Civitate Dei cap. 13. & alij. At cùm multos habeamus ex variis Historicis & Scriptoribus Zoroastres, qui variis vixêre temporibus, variisque in regionibus; quisnam ille sit qui *Magiæ* præstigiatricis auctor

Zoroastres varij.

ctor fuerit, & quo vixerit tempore, ingens est inter auctores dissidium. Alij enim præter memoratum jam Zoroastrem, quem Chaldæum plerique vocant, agnoscunt alterum gente Bactrianum, qui cum Nino bellum gesserit; tertium genere Pamphilium (quem & Erum dici asserunt) Armeni filium, juxta *Clementem Alexandrinum*, aut Oromazi, juxta *Platonem*; quartum Armenum natione, Hostanis nepotem; quintum Persomedem; & sextum Proconnesium. Horum omnium mentionem facit *P. Martinus Delrio* lib. 1. disquisit. Magic. cap. 3. ex *Plinio*, *Iustino*, *Arnobio*, *Clemente Alexand. Suida*, *Francisco Patritio*, & aliis. Plures etiam commemorat *P. Athanasius Kircherus* loc. cit. qui omnium accuratissimè rem totam examinat, & litem componit, ut videbimus capite sequenti.

Magia legitima corrumpi capta ante diluvium.

Interim tamen aio, *Magiam* genuinam, atque à Protoplaste Adamo Theodidacto posteris suis traditam, longè ante mundi Cataclysmum, Cainitarum malitiâ fuisse corruptam. Probo id ex variis Auctoribus antiquis. Ac primò ex fragmento libri Enoch, quod græcâ linguâ adducit *Scaliger* in Annotat. suis in Eusebium, & reperit etiam in Bibliotheca græca celeberrima Monasterij Salvatoris Messanæ Siciliæ urbe *P. Athanasius Kircherus*, cùm anno 1637. isthic per dies aliquot moraretur; qui primus, quod sciam, id latinum reddidit, inseruitque to. 2. Oedipi Ægypt. Classi 2. cap 2 § 4. Libri Enoch, ex quo dictum fragmentum sumptum est, meminisse videtur *Origines* apud Sixtum Senensem Homil. 28. in lib. Numerorum, unà cum *Tertulliano*, dum tradunt, argumentum libri Enoch fuisse, præter Prophetias, de numero & nominibus stellarum, & ipsarum secretis virtutibus, de descensu filiorum Dei ad filios hominum, de gigantibus ex Angelorum coitu progenitis, de extremo Iudicio Dei erga impios. Quæ omnia in dicto fragmento continentur. Et quamvis is liber Apocryphus sit, non tamen ideo falsa sunt omnia quæ continet. Sic ergo inter alia in dicto fragmento habetur. *Et factum est, cùm multiplicati fuissent filij hominum, nataq; ipsis filiæ pulchræ & decoræ, desideraverunt eas egregori* (*scilicet angeli mali*) *& unus alterum seducebat, dis-*

Enochi libri fragmentum, eiusq; argumentum.

centes ad invicem: eligamus nobis fœminas è filiabus hominum terra, &c. sic & reliqui omnes anno 1170. *Mundi acceperunt sibi ipsis mulieres, & inceperunt contaminari in ipsis usque ad diluvium, & docebant ipsos (gigantes) & fœminas eorum* Magiam (*græcus textus habet*, φαρμακείας) *& Incantationes, &c.* His prorsus similia habet Zosimus Panopolites apud *Photium*, & Chronicon Arabum auctore *Abulhassen*, quorum verba græca & Arabica affert *Kircherus* loc.cit. Hisce consentit Serenus Abbas apud *Cassianum* Collat. 8. cap. 21. ubi ait: *Scientiam omnium naturarum per successiones generationum semen Seth paternâ traditione suscipiens, donec divisum à sacrilega propagine* Cain *perduravit, quemadmodum sanctè perceperat, ita etiam vel ad Dei cultum, vel ad vitæ communis utilitatem exercuit. Cùm verò fuisset impiæ generationi permixtum, ad res profanas & noxias, quæ piè didicerat, instinctu quoque Dæmonum derivavit, curiosasque ex ea maleficiorū artes atque præstigia, magicasque superstitiones audacter instituit, &c. Hæc igitur quam diximus curiosarum rerum notitia quomodo in diluvio non perierit, ac supervenientibus sæculis innotuerit, &c. perstringendum breviter puto.* Quod & facit, ut postea videbimus. Accedit *Clemens Alexandrinus* lib. 4. recognit. ubi ait: *docuerunt* (mali Angeli) *homines, quod Dæmones artibus quibusdam obedire mortalibus, id est, magicis invocationibus possent; ac velut ex fornace quadam & officina malitiæ totum mundum subtracto pietatis lumine, impietatis fumo repleverunt. Pro his & aliis nonnullis causis diluvium mundo introductum est, & omnes qui erant super terras, deleti sunt, exceptâ Noë familiâ, qui cum tribus filiis, eorumque uxoribus superfuit: ex quibus unus Cham nomine, cuidam ex filiis suis, qui Mezraim appellabatur, à quo Aegyptiorum, & Babyloniorum, & Persarum ducitur genus, malè compertam* Magicam *tradidit disciplinam.* Nunc ad Zoroastres redeamus.

CAPUT III.

De Zoroastre qui primus Magiæ licitæ corruptor existimatur.

Zoroastris etymon. P. *Athanasius Kircherus* lib. 1. Obel. Pamphilii cap. 2. indagans etymon nominis *Zoroastris*, ait, id derivare aliquos à græcis voca-

vocabulis ζῶον & ἀστρον, quasi diceres, *vivens astrum*: alios à Chaldaico partim,& partim à Græco vocabulo, nempe à צוּרָא *zura*, quòd figuram, signum, imaginem interpretantur; & ab ἀστὴρ, quod sidus significat; ut idem significet Zoroaster, quod figura, imago, signum astrorum: alios ab aliis nominibus & linguis, ut videre est apud *Goropium*. Ipse verò *Athanasius Kircherus* ait, vocabulum hoc, *Zoroaster*, esse vocabulum Chaldaicum, & derivari à nomine *Tsura*, vel à verbo *Tsujar*, quorum illud figuram, hoc figurare significat; & ab *aster*, quod ignem absconditum significat; quasi diceretur *Zuiaster*, formans idola ignis absconditi, vel etiam *Zuraster*, id est, signum, figura, simulachrum rerum secretarum & absconditarum. His ita constituis, assero cum *Kirchero* loco proximè citato, famosissimum illum apud Scriptores varios Zoroastrem, primumque *Magiæ* licitæ corruptorem, illicitæque inventorem nominatum, alium non fuisse nisi Cham filium Noë, qui ante diluvium ab impiis Cainitis eam didicit, & nè periret aquarum inundatione, lapidibus & columnis eam incidit, & diluvio transacto ad posteros suos transmisit. Audi *Gregorium Turonensem* lib. 1. Historiæ Francicæ. *Cham autem*, inquit, *totius artis* Magicæ, *imbuente Diabolo, & primus Idololatriæ repertor, primusq; statuam adorandam statuit; stellas & ignem de cælo labi* Magicis *artibus, ei adscribunt; vocatusq; est, cùm ad Persas transisset, Zoroaster, quod stellam viventem interpretantur.* Sive ut nos suprà ex *Kirchero* diximus, formans idolum ignis absconditi, sive signum & figuram rerum absconditarum. *Clemens Alexandrinus* post verba præcedenti capite in fine relata subjungit. *Hunc* (Chamum) *gentes, quæ tunc erant, Zoroastrem appellarunt, admirantes primum* Magicæ *artis Auctorem, cuius nomine etiam libri plurimi super hoc habētur, &c.* Addit hunc postea ictum fulmine, Zoroastrem, quasi vivens astrum, appellatum, & pro DEO habitum. Philostratus in Vita Apollonii Thyanæi idem expressè docet, *Audiverat* (Apollonius) *Nini tempore Zoroastrem Bactrianorum Regem multa de* Magia *docuisse, & scripsisse, quæ apud Babylonios servabantur. Is autem fuit Cham filius Noë, qui ante cataclysmum* Magicam *artem didicerat, & postea exercuit, & alios docuit, &c.* His congruunt quæ de Zoroastre scri-

Zoroaster primus Magiæ legitimæ corruptor, idem qui Cham.

Cham primus legitimæ Magiæ corruptor.

scribunt *Plinius, Suidas, & Berosus*. *Didymus* quoque *Alexandrinus* Zoroastrem nullum alium quàm Cham filium Noë fuisse, non semel fatetur. *Abenephius* lib. de sacra Hist. Ægyptiorum ait. *Fuit autem Cham filius Noë, & primus ostendit cultum idolorum, & nomen eius Zoroaster*. *Auctor Hist. Scholast.* super libro genes. in cap. 29. suæ Historiæ: *Ninus*, inquit, *vicit Cham, qui adhuc vivebat, & regnabat in Bactria, seu in Thracia, ut alij volunt, & vocatur Zoroaster, inventor artis* Magicæ, *qui & hanc, & septem liberales artes in quatuordecim columnis scripsit, septem aeneis, & septem lateritijs, contra duplex orbis excidium quod timebatur, unum per aquam, alterum per ignem.* sic ille. *Berosus* lib. 3. *erat illi* (Noë) *filius ex tribus primus adolescentior, qui semper* Magicæ, *ac venefica studens, Zoroastris nomen consecutus erat.*

Zoroaster columnis incidit artes ante diluvium.

Cham itaq; Noëmi piissimi filius impius, cùm ante diluvium ab impiissimis Cainitis artes illicitas avidissimè didicisset, easque non voce tantùm, sed libris etiam scriptis ad posteros transmittere cuperet, & ut ait Serenus Abbas apud *Cassianum* loco superiori cap. cit. *Sciens nullum se posse super his memorialem librum in arcam prorsus inferre, in quam erat unà cum patre justo ac sanctis fratribus ingressurus; scelestas artes, ac profana commenta diversorum metallorum laminis, quæ scilicet aquarum inundatione corrumpi non possent, & durissimis lapidibus insculpsit, quæ diluvio peracto, eâdem quâ celaverat curiositate perquirens, sacrilegiorum & perpetua nequitia seminarium transmisit in posteros.* Huic congruunt quæ *D. Aug* lib. 18. de Civitate Dei, & *Petrus Comestor* recitant de quatuordecim columnis, septem æreis, & totidem lateritiis, artium & scientiarum canonibus insignitis, à Chamo Noëmi filio erectis. Quas quidem artes columnis inscriptas, & transacto diluvio incorruptas inventas, iterum libris consignasse credibile est, idque maternâ linguâ, hoc est, Hebraicâ, seu Chaldaicâ. Et hos libros adeptum se gloriatur *Picus Mirandulanus* in Epistola quadam ad Marsilium Ficinum data, his verbis: *Chaldaici hi libri sunt, si libri sunt, & non thesauri. Audi inscriptiones: Patris Ezræ, Zoroastris, & Melchiar Magorum oracula. In quibus & illa quoque, quæ apud Græcos mendosa & mutila circumferuntur, leguntur integra & absoluta. Tum est in*

Chami libros se legisse ait Picus Mirandulanus.

illa

illa Chaldaorum Sapientum brevis quidem, & salebrosa, sed plena mysteriis interpretatio. Est idem & libellus de dogmatis Chaldaica Theologia. Tum Persarum, Gracorum, & Chaldaorum in illam divina & locupletissima enarratio. Hæc Picus.

Propagavit autem Cham seu Zoroaster *Magiam* suam primùm in Ægypto, quam post diluvium ac linguarum apud Babel confusionem cum suis adierat. Ægypto deinde numerosâ prole repletâ, & maioris gloriæ cupidus, filio suo Misraim regnum reliquit, & in Chaldæam, Persiam, ac Mediam ad Assyriæ populos se contulit, ubi Astrologiam, & *Magicas* artes professus, tantum apud indigenas nomen obtinuit, ut cœlesti igne consumptus, prout prædixerat, inter Numina Persidis relatus, Μυδρᾶς, hoc est, candefactus lapis, *Zuraster*, seu vivum sidus, *Sol, ignis vivens*, Σοφὸς *Magus*, id est, sapiens fuerit appellatus. Hinc factum est, ut Persomedem Zoroastrem Historici nonnulli eum appellent, ut suprà vidimus: qui tamen unus & idem est cum Zoroastre Chaldæo, seu Cham, de quo loquimur. Atque ab hoc Zoroastre omnes reliqui, qui *Magicis* artibus postea floruerunt apud varias nationes, Zoroastres sunt appellati; non secus ac apud Ægyptios olim omnes occulta & abstrusa revelantes, ψοντονφανηχ vocati sunt, & Osirides, qui variis inventionibus rerum, religionisq; cultu homines ad meliorem vitam reducebant. Hinc factum ut tot reperiantur apud Scriptores, tamque diversarum nationum Zoroastres, uti cap. superiori vidimus. Hinc etiam est factum; ut ille ipse primus Zoroaster, primusque *Magiæ* inventor, ut credebatur, à *Plinio* & *Diogene Laërtio* Perses, à *Diodoro Siculo* Bactrianus, ab aliis alterius nationis appelletur. Hinc denique factum, cur tam variè sentiant Auctores de antiquit. eiusdem apud *Plinium* lib. 30. Hist. natur. cap. 1. ubi quæ refert ex Eudoxo, Aristotele, & Hermippo, omnino fabulosa sunt, ut ostendit *Pererius* in cap. 7. Exodi disp. 2. num. 17.

Cham seu Zoroaster post diluvium propagat Magiam.

Zoroaster varia adeptus est nomina.

Zoroastres appellati olim qui fuerint.

Zoroaster cur tot sortitus nomina.

CAPUT IV.

De Magiæ universim sumptæ divisionibus, ac præcipuè in Naturalem, Artificialem, & Prohibitam.

Magia primæva ac licita definitio.

QUid sit *Magia* universim sumpta, ex vi primævæ significationis, diximus suprà cap. 1. initio, nempe *summa creata ac naturalis sapientiæ perfectio, reconditaq; rerum cognitio, quâ ex applicatione activorum cum passivis mira, & communem hominum sensum ac captum excedentia, perficiuntur.* Dixi, *creatæ ac naturalis sapientiæ*, ut excluderem supernaturalem, qualis fuit in Prophetis. Dixi, *ex applicatione activorum cum passivis*, quia sine ijs creata industria nihil potest efficere. Dixi denique, *mira, & communem hominum sensum ac captum excedentia*, quia sapiẽtiores ac supra vulgus doctos Magicorum effectuum causæ plerumque non latent. Hæc tamen effectrici solùm Magiæ conveniunt, non etiam contemplatrici. Est enim Magia alia Contemplatrix, alia Effectrix. Hanc jam explicavimus. Illa rerum in arcana Naturæ majestate penitus abditarum secretior quædam, & abstrusior sapientia est, eamque ex parte excoluit *Aristoteles* ac *Theophrastus* in Libro de admirandis auditionibus. Effectricis *Magiæ* sic universim descriptæ varij varias adsignant divisiones, ut videre est apud *Plinium* lib. 30. Hist. natur. cap. 1. *Iamlichum* de mysteriis Ægyptiorum, *Proclum* de sacrificio & Magia, *Porphyrium* de sacrificiis, *D. August.* lib. 10. de Civit. Dei cap. 9. *Suidam* verbo *Magia*, *Thomam Alassium* in Opere de potestate Angelica, *Philostratum*, *Bulengerum*, *Pererium*, & alios multos. Omnium commodissimè mihi videtur posse dividi ratione finis & mediorum, in bonam seu licitam, & in malam seu illicitam. Si enim bono fine & industriâ humanâ addiscatur & exerceatur, bona & licita est; si verò aut malo fine, aut ope Dæmonis, mala est ac illicita. Et *bona* quidem seu *licita Magia* duplex est, Naturalis, & Artificialis. *Mala* verò seu *illicita* est multiplex, ut in sequentibus videbimus. Nam omnes *Magici* effectus adscribendi

Magia divisio in licitam & illicitam.

bendi sunt, vel insitæ rebus naturæ, vel humanæ industriæ, vel Cacodæmonis magisterio, & quidem ultimum multis modis, & varios ob fines.

CAPVT V.

De Magia *Naturali seu Physica, eiusque miris effectibus obiter indicatis.*

NAturalem *Magiam* appello, *reconditam quandam arcanarum Naturæ notitiam, quâ rerum singularum naturis, proprietatibus, viribus occultis, Sympathiis ac antipathiis cognitis, res rebus, seu ut Philosophi loquũtur, activa passivis, suo tempore, loco, & modo applicantur, & mirifica quadam hoc pacto perficiuntur, quæ causarum ignaris præstigiosa, vel miraculosa videntur.* Hanc vim *Magiæ* etiam *Psellus* lib. de Dæmonibus, & *Proclus* lib. de *Magia* tribuit. *Magia naturalis.*

Hujus *Magiæ* effectus est, quòd funis, linteolum, charta ex asbesto confecta, & projecta in ignem, non modò non comburantur, sed puriora etiam extrahantur, prout sæpissimè vidi factitatum Romæ apud P. Athanasium Kircherum. Item quòd Turca quidam Venetiis liquato plumbo manus lavit innoxius, *Cardano* teste lib. 6. subtili: imbutis fortè priùs manibus succo malvæ. Et quòd Tobias paternam cæcitatem felle piscis dispulit ab Angelo instructus, quam vim Callionymo pisci tribuunt *Plinius*, *Ælianus*, & alij cum *Galeno* lib. 10. simplicium medicam: An non magici videntur effectus, quos videmus quotidie in paleis calore suo fructus maturantibus, & frigore suo conservantibus nives nè liquefiant, dum de loco in locum sole etiam ferventissimo deportantur? ut multorum annorum spatio quotidie fieri conspexi in Sicilia, ubi anno ferè toto nives in montibus atque cavernis multo labore conservatæ in deliciis sunt, & magno quæstu in civitatibus divenduntur, ac in Melitam usque Insulam, ubi nunquam conspiciuntur de cælo lapsæ nives, navibus in dies singulos transmittuntur. Nec minùs mirum est, quòd calx viva, ut appellant, cum

Magiæ naturalis effectus. *Tob. 7.* *Nix in paleis conservatur.*

cùm ignitam in se habeat vim, aquâ affusâ accenditur; & quòd sal Agrigentinus liquatur igne, aquâ verò induratur, & crepitat, ut *Solinus* & *Plinius* testatur lib. 31. cap. 7. & *Thomas Fazellus* Dec. 1. Rerum Sicular. lib. 6. cap. 1. circa finem, qui & fidem se probasse ait; quamvis ego per annos decem & novem, quibus Siciliam totam peragravi, & in variis civitatibus habitavi, varios quoque sales aut concretos in littoribus maritimis, aut è montibus saxorum instar durissimorum erutos vidi, atque comedi, nihil unquã de huiusmodi Agrigentino inaudierim. Magnetis miracula libris integris pertractant *Gilbertus*, *Cabaus*, *Nierembergius*, *Kircherus*, *Forerus*, & alij, ac nos suo loco in *Magia* magnetica abundè de ijs agemus, uti & aliis in locis de aliorum lapidum, gemmarum, plantarum, animalium virtutibus ad effectus exoticos producendos, si ritè applicentur. De Tarantula seu Phalangio Calabriæ mira sæpe audivi, tum in Sicilia, tum iter bis faciens per Calabriam, quæ elegantissimè persequitur *P. Kircherus* lib. 3. Artis Magneticæ, & nos suo loco aliqua dicemus.

Sal Agrigentinus.

Huc etiam referes vim herbarum, gemmarumque, quæ ad amorem, odium, lætitiam, venereos motus, & similes effectus excitant, modò libertatem hominis non neges quâ his affectibus adhuc valeat resistere; nam nullâ vi naturali voluntas per se cogi potest: Affectus verò quia variis humorum commotionibus excitantur, ut cùm circa præcordia fervere sanguis incipit, irascimur, &c. naturalibus virtutibus commoveri certum est; sicut lætitiam vino gigni, etiam sacræ litteræ testantur. Quid verò hac in re cælum valeat, dicam suo loco. Illud cavendum, nè temerè omnia, quæ in Auctoribus leguntur, credantur esse naturalia, ut quod *Wilhelmus Alvernus* scribit Opere pererudito de universo partis 2. principalis part. 3. cap. 23. apud *Delrium* loco suprà citato, Heliotropio homines reddi invisibiles, & argento vivo inter duas cannas posito incantationes impediri. Item quod *Robertus Triezius* lib. de Dæmonum deceptionibus docet, rutam furto sublatam, & ocymum (Basilienkraut appellant Germani) cum convitiis plantatum uberiùs provenire; & septem certæ herbulæ grami-

Naturalia non sunt omnia quæ pro talibus venduntur à Scriptoribus.

gramina jacta in sympoſio, convivas omnes ad rixas & Lapitharum certamina provocare. Multa item quæ *Ioannes Baptiſta Porta* narrat in ſua *Magia* naturali; & nonnulla quæ habet *Martinus Schmucken* in Theſauriolo Secretorum naturalium, Chymicorum, & Medicorum; & *Wolffgangus Hildebrandus* in *Magia* ſua naturali; & pleraque quæ habentur in libello quodam Arabico de Secretis, quem Romæ latinè edidit Doctiſſimus, mihique notiſſimus vir, *Abrahamus Ecchellenſis* Maronita.

Certa etiam dierum diſcrimina, ceremoniæ, preces, cruces certo numero figuratæ, & ſimilia, hac in re ſuſpecta meritò ſunt, cùm omnia hæc vim naturalem nihil adjuvent, neque ex Eccleſiæ conſuetudine fiant. Diei tamen ortum & occaſum, creſcentis aut decreſcentis Lunæ varietatem, & alia huiuſmodi obſervare (non tamen planetarum horas, cùm eæ incertæ omnino ſint, nec de earum initio ac duratione inter Auctores conveniat) non arguo, cùm ſidera ſuo influxu aliquid poſſint, & ægros noctu graviùs, interdiu leviuſculè habere experiamur.

Superſtitioſa ſunt multa.

Dividitur *Magia* naturalis in Operatricem, & Divinatricem. Operatricem hactenus explicavimus, & explicabimus porrò toto Opere, conſiſtitque in applicatione rerum cum rebus ad producendos effectus mirabiles. Divinatrix in abditis & futuris conjectandis verſatur, ut cùm quidam effectus naturales prædicuntur ex cauſis non paſſim cognitis. De hac fuſiùs *Delrius* toto lib. 4. Diſquiſit. Magic. & nos ſuo loco in Magia Divinatrice. Habeant etiam ſuas Medici conjecturas, quas ipſis relinquimus. Aliquid tamen dicemus in Magia Medica. Eſt etiam quædam prænotio Phyſiognomica non omnino vana, ſiquidem è lineamentis, voce, coloribus hominum, naturales tantùm propenſiones conjectentur; dona autem ſupernaturalia, aut peccata inde velle deprehendere, vanum eſt, & illicitum, cùm dona ſupernaturalia à Deo, peccata à voluntate hominis, non à natura pendeant. De *Chiromantia*, & ſomniorum conjectura doctè loc. cit. quæſt. 5. & 6. *Delrius* diſputat; quibus eò uſque fidem habendam ſcribit, quouſq; probabilis conjectatio effectus naturalis cum ſua cauſa ap-

Magia Naturalis diviſio.

Phyſiognomia aliqualis ita.

paret;ut cùm quis ſæpe incendia, bella, & ſimilia ſomniat, in eo choleram prædominari conijcere licebit. Ad futura libera, abſentia, non conjuncta venire, frivolum eſt. Sed de his plura in Magia Divinatrice.

Auctores varij qui de *Magia* Naturali, aut rebus ad ipſam pertinentibus ſcripsêre, & quâ cautelâ ij legendi, vide apud *Delrium* lib.1. cap.3.

CAPUT VI.

De Magia *Artificiali, eiuſque mirabilibus effectibus nonnullis ſummatim enumeratis.*

Magia Artificialis effectus.

ARtificialem *Magiam* appello, *artem ſeu facultatem mira quædam perficiendi per humanam induſtriam, adhibendo ad id varia inſtrumenta.* Huiuſmodi fuit ſphæra illa Archimedis vitrea, de qua *M. Tullius* 1. Tuſcul. & de Nat. Deorũ, & *Claudianus* Poëta Epigrammate. 21. Item Architæ lignea columba volans, de qua *Gellius* lib.10. Noct. Attic. Et Leonis Imperatoris aviculæ aureæ cantillantes, de quibus *Glycas*, & *Manaſſes* in Annalibus. Et Boëtij æreæ aviculæ volantes, ac cantillantes, uti & ſerpentes ſibillantes, de quibus *Caſſiodorus* lib. varia. epiſt. penult. Et aquila Ioannis Regiomontani, quæ Carolo Quinto Cæſari Norimbergam adventanti obviam volavit, & uſque ad urbis portam eundem comitata eſt, ut refert *Adrianus Romanus* in Matheſi Polemica; ubi etiam ait, Muſcam ferream Norimbergæ è manu artificis ſui evolaſſe, & convivas circumvolaſſe, tandemque velut defeſſam, in ſui Domini manum rediiſſe. Ibidem viſa aliquando fuit ſtatua formâ lupi, quæ obambulabat, & tympanum pulſabat, uti ab oculato teſte audiui. Similia multa fiunt ibidem quotidie. Huc etiam ſpectat Caput æneum Alberti Magni, quod narrant humano artificio articulatè locutum; tametſi id alij fabuloſum exiſtiment, aut operâ diabolicâ peractum; quod tamen ut credam humanâ factum induſtriâ, facit ſtatua Mathematica P. Athanaſij

Aquila Regiomontani.

Muſca ferrea volitans.

Caput aneũ loquens Alberti Magni.

Kirche-

Kircheri, quam dum hæc scribo, litteris Româ ad me datis intelligo eum moliri, pro Sueciæ Regina Christina nuper ad fidem Catholicam conversa, in Romano Collegio excipienda; quæ statua ad interrogata respondere debebit. Constructionem eius suo loco dabimus. Nota sunt quæ idem P. Kircherus ex *Magia* huius artificialis præscripto exhibet in Museo suo, & ego ipse exhibui trium annorum spatio ibidem, præsertim Magnetis ope, prout ea fusè in Arte Magnetica partim ab ipso, partim à me in *secunda* Romana, sive in tertia Operis editione describuntur; cuiusmodi inter alia sunt lacertula chartacea sursum & deorsum per columnæ superficiem extimam repens; statua desideratas litteras in sphæræ vitreæ ambitu descriptas virgâ indice demonstrans; Aesopulus vitro inclusus, & bovem ad versum fugiens, aversum sequens; nauta cymbulam è portu solvens, & cursu peracto ad portum rediens; aliaque permulta, quæ leges vel apud *Kircherum* loc. cit. vel apud nos in Magia Magnetica. *Museum Kircherianum.*

Ad hanc eandem *Magiam* Artificialem pertinent, quæ fusè docebimus in sequentibus; cujusmodi sunt, ut supra mensam appareat catinus plenus aureis, fructibusvè, & dum extenditur manus, nihil apprehendatur; ut res extra cubiculum positæ appareant in cubiculo clauso & obscurato per foramen exiguum; ut radiis solis & speculo projiciantur litteræ legendæ ad maximam multorum passuum distantiam; ut accenso lumine in camera obscura appareant per muros discurrentes serpentes; ut in speculo appareant personæ, & res desideratæ; ut herba cum floribus & foliis ex cineribus suis excitetur; & alia innumera, quæ suis locis fusè enarrabimus, & explicabimus. *Magiæ Artificialis alij effectus.*

Huc referri debent horologia rotata artificiosissima à modernis artificibus passim in Germania, Belgio, & Gallia, summâ industriâ fabricata, in quorum aliquibus plurimi conspiciuntur motus, ut Solis annuus, diurnus, horarius, minutarius; Lunæ menstruus, cum omnibus ejus phasibus; quin imò & primi mobilis in Astrolabii formam constructi diurnus. Inter hasce Machinas celeberrima est, quæ Argentorati in summo templo conspicitur, *Horologia rotata.*

quæ

quæ præterea etiam varia oblectamenta habet adjuncta, ut gallum cantantem, alasque quatientem, Angelos horæ pulsum indicantes, & clepsydram invertentes, sphæramq; cœlestem cum stellis & Sole sponte circumactam. Similem vidi in summo templo Moguntiæ, & Francofurti. Ejusdem census sunt horologia denticulata pondere mota, quæ in templorum & curiarum turribus collocari solent, quæ non horas tantùm, horarumque quadrantes & momenta ostendunt, tum pulsu, tum indice, sed & prœludia habent musica jam simplicis soni, jam etiam multiplicis in unam Harmoniam conspirantis. Talia in multis Belgii civitatibus vidi & audivi sæpissimè duorum annorum spatio. His affinia sunt horologia denticulata, quæ sine pondere horas, horæque partes ostendunt, & per omnia itinera gestari solent; quorum aliquando moles adeo exigua est, ut omnibus admirationem pariat. *Cardanus* meminit unius, quod instar gemmæ annulo inclusum fuit. Simile memini me legisse oblatum fuisse aliquando Carolo V. Cæsari in Hispania; & aliud, si non idem, habebat Excellentissimus Comes Motycæ, Siciliæ urbis, & Castiliæ Architalassus, dum pro Rege Hispaniarum Philippo IV. Siciliam regeret: quod deinde dono cessit Excellentissimo Principi Galati, apud quem id vidi Panormi.

Statua automata. Huc præterea referri debent statuæ automatæ formam hominis aut bruti referentes. *Adrianus Romanus* in sua Mathesi Polemica refert vidisse se statuã quantitate & formâ puellã justæ ætatis referentem, quæ & progrediebatur, & se inclinabat, erigebat, manum porrigebat, aliaque præstabat, ut vix à viva puella dignosci posset. Poculum quoque argenteum formâ puellari constructum, & vino plenum ostendit eidem Romano Herbipoli non raro Illustrissimus D. Conradus Fridericus à Thüngen Ecclesiæ Cathedralis ibidem Canonicus, quod per mensam etiam longissimè ad quemcunque jussum fuerat, progrediebatur; cumque ad mensæ finem pervenisset, ibi subsistebat absque ullo motu, tanquam gnarum ipsius termini & præcipitii. Evacuato poculo, iterumque infuso, ad alios quoscunque liberet, eâdem ratio-

ratione mittebatur, motumq; etiam ultra mediam horam continuabat. Vidimus & nos Panormi in Sicilia apud Reverendissimum D. Abbatem Giezi inter alia multa, rara, atque artificiosa, puellari formâ statuam, quæ citharam concinnè atque harmonicè pulsabat, & ad numeros saltabat, per mensam discurrendo, & cantilenâ cum saltu finitâ ad circumstantes conversa eosdem cum inclinatione salutabat. Tempus & charta deficeret, si omnia percensere vellem, quæ apud nominatum Abbatem Panormi, & Romæ in variis diversorum Principum & Cardinalium Ergasteriis, seu Galeriis, ut vocant Itali, variisque Germaniæ urbibus vidi.

Unum silentio præterire non possum, quod non ita pridem ostensum mihi fuit Norimbergæ ab Amplissimo Viro Georgio Philippo Harstorffero urbis Senatore. Duxit me is pro sua singulari humanitate ad ædes cuiusdam artificis viri, ut videbatur simplicis, & omnino idiotæ, qui proprio Marte unà cum filiis suis construxerat Machinam elegantissimam pyramidali formâ, longam ac latam pedes, ni fallor, novem aut decem circiter, altam quindecim, divisam in varia loculamenta, affabrè elaborata. In his omnium artificum, qui in illa ingeniosissima urbe reperiuntur, statuæ videbantur, suis quæque instrumentis armatæ, quæ ad motum unius rotæ vel unico digito mobilis concitabantur omnes, & artes suas exercere dexterrimè videbantur. Hic barbitonsor radebat capillos ac barbam, huc illuc discurrendo, tonsi caput pro necessitate invertẽdo, vel speculum eidem præbendo; illic pictor arrepto penicillo ducebat lineas in tabula, & subinde circumspiciebat; molitor aquam derivabat supra rotam, frumentum cribro inferebat, aliaque quæ officii sui erant, peragebat; Pistor farinam subigebat; Lanio securim tauri capiti infigebat; fossor terram fodiebat, & glebam palâ ferreà aliò transferebat; aliaque alii artifices perficiebant tam dextrè, ut vivere viderentur. Admiratione autem maximâ mihi dignum videbatur, quòd ad unius rotæ gyrationem, tam varii uno eodemque tempore motus exhibebantur, recti, obliqui, circulares, sursum, *Machina Norimbergensis.*

deorsum, dextrorsum, sinistrorsum, celeres, tardi. Opus erat omnino regium, & non nisi pro ingenti pretio venale. Utinam aliquis pro dignitate illud describeret.

Archimedis opera miranda.

Tandem huc spectant alia miranda Archimedis opera, ut dum ingentem navem onerariam, quam plurima hominum turba vix labore maximo movere poterat, hominibus in super multisque ponderibus impositis, procul assidens, & quietâ impellens manu, vi quadam multifidæ machinæ (sive polysbastus ea fuerit, sive pancration, sive alia) quasi tranquillo mari prolaberetur, ad se adduxit. Quod cum Hero Rex Syracusarum vidisset, exclamasse stupore plenus dicitur, ἀπὸ ταύτης τῆς ἡμέρας περὶ παντὸς Ἀρχιμήδι λέγοντι πιστευτέον. *Ab hac die quidquid Archimedes asseruerit, credendum erit.* Cùm deinde Marcellus Romanorum Dux maximo exercitu Syracusas terrâ marique obsideret, Archimedes ad urbis propugnationem mirabiles & terribiles omnis generis machinas, telaque abditissimâ Mathematicæ doctrinæ scientiâ, quæ vocatur Mechanica, adinvenit; quibus tantas hominum strages passim edebat, ut Romani admiratione incredibili, simulque terrore percussi, dicerent, se non contra homines, sed contra Deos pugnare, ut *Plutarchus* in Marcello refert. Muros in illa oppugnatione subierant naves hostiles, quas angustiæ admiserant per fauces portus magni, ut nunc vocant, Siculi Siracusii; aliæ verò eminus consistebant in Mari. Cùm utrisque magno Mathematico certandum erat. Certavit; nec impigrè minùs, quàm ingeniosè. Illis quæ proximè astabant, ferream porrexit manum, unamque illarum sustulit in sublime primùm, seu ut cæteris terrori esset, seu ut artis Mathematicæ, suique ingenii, cœlum inter & terram, perpetuum suspenderet monumentum. Deinde ubi tam illustri spectaculo factum esset satis, eandem unguibus dimissam fluctibus donavit. Navibus aliquot hac arte demersis, aliisque fugâ dilapsis, speculum proferre jubet, quod ad rationem parabolæ aliquãdo formaverat ipse, expoliveratque. Novum id visum omnibus, & delicii plenum, nec erat qui ex speculo ominaretur malum: Machina enim talis

in

in bello nunquam apparuerat; sed neque in pace militibus concedebatur tale oblectamenti genus. Itaq; ridere primùm Mathematicum militem Duces Romani; tum senem Syracusanum, insanum putare; & denique cum periculi nihil appareret, exspectare attentiùs, si fortè tragœdiam agere vellet Poëta Mathematicus. Nec fuit necesse exspectare diu; vix soli obverterat speculum Archimedes, cum classem conflagrare sentiunt. Sensêre Jovem, quem poëtam putarant: Jovem dico, & Jovem Mathematicum. Neque enim Jupiter sine fragore, sine nubibus fulminat; fulminat Archimedes placidè, & sereno tempore, arte nimirum, quam non à Jove, sed ex Conicis didicerat scientiis, catoptricisque experimentis. His aliisque fisus scientiis & artibus, Archimedes proposuit mirandum illud problema: τῇ δοθείσῃ δυνάμει, τὸ δοθὲν βάρος κινῆσαι. *Datâ qualibet potentiâ, quodlibet pondus movere*: de quo nos suo loco: nec exclamare dubitavit idem Archimedes, δός μοι πῦ στῶ, καὶ κινήσω τὴν γῆν *Da ubi consistam, & terram movebo.* De his omnibus agemus suis locis.

Archimedis effata audacia.

CAPUT VII.

De Magia *illicita, ejusque variis speciebus, & signis.*

Magia illicita.

ILlicitam *Magiam* appello *artem seu facultatem, quâ non industriâ & artificio hominum, nec naturalium causarum ab ipsis factâ applicatione, sed ope Dæmonum, vi pacti cum ipsis initi, mira quadam, & communem captum superantia efficiuntur.* Dixi, *vi pacti cum Dæmonibus initi*; quia *Magiæ* hujus vis omnis nititur pacto, vel tacito, vel expresso cum Dœmone, ut probat *Delrius* lib. 2. disquis. magic. quæst. 4. ex *D. Cypriano* lib. de duplici martyr. *D. Augustin.* lib 2. de doctr. Christian. cap 23. item ex Theologis, Jurisconsultis, & ratione ipsa. Pactum expressum est, quando quis Diabolo per se in forma visibili apparenti, vel alteri suo nomine, dat & accipit conditiones, sive voce, sive scripto, quas servare vult, ut opem ab ipso obtineat. Tacitum pactum est, quando quis sciens ac volens

Pactum explicitum & implicitum cum Dæmone.

superstitiosis utitur signis, quibus uti solent *Magi*, acceptis ab illorum aliorumvè libris, aut sermonibus. Addit *Delrius* lib. 2. disquisit. Magic. quæst. 4. etiam pactum tacitum esse, quando quis ignorans utitur Magicis signis, quia nescit esse mala, & à Dæmone instituta; quod illis solet accidere, qui bonâ fide legunt libros superstitiosos, putantes eos esse probatorum Philosophorum, aut Medicorum; item iis qui accipiunt ea ab hominibus vulgò habitis bonis & fidelibus.

Magia illicita tres species. Hujus *Magiæ*, ratione intentionis seu finis, quem *Magi* intendunt, dum ope Dœmonum mira efficere volunt, tres potissimùm nascuntur species. Nam aliquando solùm quærunt artem seu facultatem extraordinarios & miros effectus producendi, propriæ aut alienæ utilitatis, vel delectationis gratiâ: aliquando facultatem quærunt cognoscendi res futuras, vel etiam præteritas, aut præsentes, sed arcanas, & occultas, quæ humanâ industriâ in illis circumstantiis cognosci non possunt: aliquando denique facultatem, artem, & modum appetunt nocendi aliis. Prima facultas seu ars retinet nomen Magiæ Illicitæ, secunda appellatur Divinatio, tertia Maleficium. Nos relictis duobus posterioribus membris, dicemus solùm nonnihil de signis Illicitæ Magiæ: quanquam pleraque quæ de hoc dicentur, de illis etiam intelligi debeant.

Solùm hîc adverto cum *Delrio* lib. 1. disquisit. magic. cap. 4. *Magiam* naturalem & artificialem esse duo velamina, quibus se occulere solet *Magia* Illicita: plerumque enim vel vim Naturæ obtendit vel artificium, in suis effectibus illicita *Magia*.

Regula universalis ad discernendos effectus Magiæ. Signum igitur seu regulam universalem ad discernendos effectus *Magiæ* Illicitæ ab effectibus licitæ, & à miraculis, hanc ponit *Delrius* lib. 2 quæst. 5. *Vbi nec miraculi, nec Naturæ vis, nec artificij solertia inveniuntur, Magicus effectus à Diabolo est.*

Regulæ particulares idem præstandi. Signa verò seu regulæ speciales sunt hæ. *Primò. Si opera naturalem facultatem excedunt, nec rationabilis causa suppetit cur DEO, vel Angelis bonis ascribantur; diabolica sunt.* Quod intellige, si positivè concludatur, res adhibitas non habere vim sufficientem ad opera illa producenda. *Secundò.*

Secundò. Si distantia loci, in quo effectus produci dicitur ab aliqua causa naturali, est tanta, ut naturaliter causa per totum medium interjectum non possit agere, nec rationabilis causa suppetit, cur DEO, vel bonis Angelis adscribi debeat, diabolicus est. Constat enim in Philosophia, causam distantem non posse agere, nisi per mediũ alterationem. Unde si eadem causa proximè, aut propiùs applicata non ageret, quæ tamen agit indistans: evidens videtur id naturaliter non fieri. Intellige, si conveniat inter bonos Philosophos, causam in dato casu non agere in medium; si enim dissensio esset inter illos, ut si ageretur de effectu producto in parva distantia, suspendendum est judicium.

Tertiò. Si ad effectum aliquem producendum adhibeantur verba ignota, falsa, apocrypha, absurda, non cohærentia; aut sacra, sed detorta ad sensus alienos, aut ad quem non sunt instituta, vel si aliqua nomina DEI incognitæ significationis, vel etiam Angelorum nomina ignota inferantur, quæ non novit Ecclesia; Item si adhibeantur certi characteres, aut figuræ aliæ, aut cruces non ut oportet locatæ, ac formatæ, vel ubi non oportet positæ, vel superfluè certis locis ac numero iteratæ; Item si quid apponatur aliud, nihil pertinens ad effectum qui tali operatione intenditur; diabolicus est effectus. Ita *Delrius* loco cit. quæst. 5. Exempla plurima huc spectantia afferemus infrà, cum agemus suo loco de *Magia* Ægyptiorum, Arabum, & aliarum gentium.

Quartò. Quando effectus tribuitur certis ritibus, & observantiis quibusdam peculiaribus ad id designatis, ut quòd fieri aliquid debeat certis diebus & horis, ad certum stellarum situm, sub certo numero crucium & candelarum, certâ corporis posit urâ, in tali chartâ, talis coloris vel figuræ, in tali materia, cum tali instrumento, talium verborum prolatione; diabolicus est. Exempla afferemus in *Magia* Ægyptiorum, & in Magia Arithmetica, & alibi.

Duo tamen extrema cavenda sunt in inquisitione, num effectus aliqui sint Diaboli operâ producti. Primum est, nè temerè statim censeamus omnes effectus esse naturales; quia sępe Dęmon quædam naturalia admiscet, ut totũ naturale putetur. Alterũ est, nè temerè judicemus diabolicos esse; nam multarum rerũ *Extrema cavenda in examine effectuum Magiæ*

naturæ nostram scientiam effugiunt, ut ait *S. August.* lib. 21. de Civit Dei cap. 4. Artificialia discerni facilè possunt, si vel Magistratui (ad quem pertinet in exteriori foro examinare, & publicum licentiæ testimonium dare ijs, qui similia tractant, quæ suspecta sunt) aliisvè ab eo deputatis, vel confessario quoad forum internum, occultè fiat artis demonstratio. Hac ratione didici ego cum P. Athanasio Kirchero, naturale esse, & ab omni impostura alienum, artificium exspuendi omnis generis vina, aquas odoriferas, olea, ignes; de quo scripsi in Mechanica Hydraulico-pneumatica parte 2. cap. 6. Machina 7.

CAPUT VIII.

De effectibus quos Magi *ope Dæmonum producunt.*

Triplices effectus *Magi* ope Dæmonum producere possunt & solent; veros, apparentes, & mixtos ex veris & apparentibus.

Magi quos effectus ope Dæmonum possint efficere.

Et quidem quòd veros aliquos effectus, vereque naturales producere possint, dubium nullum esse debet, quoniam Dæmones habent perfectam rerum naturalium cognitionem, & vires valentissimas ad applicandum activa passivis (nec enim peccando amiserunt dona naturalia, ut Theologi omnes fatentur cum *D. Dionysio* Areopagita cap. 4. de divinis nomini.) & insuper multiplicem habent experientiam. Quare si per *Magos* verum aliquem effectum producere volunt, qui ipsorum vires non excedit, & DEUS id permittit; nihil prohibet quò minùs id efficere possint. Talia opera fuerunt multa ex ijs quæ fecit Apollonius Tyanæus, ut asserit *B. Iustinus* Martyr in respons. ad Orthodoxos quæst. 24. Idem asserit *S. Augustinus* variis in locis, ut lib. 3. de doctrina christiana cap. 7. & 8. in opere 83. qq. quæst. 79. & alibi.

Quòd etiam sæpe à *Magis* Dæmonum ope producti effectus, non sint veri, sed tantùm apparentes, & præstigiatorij; inde colligas, quòd Dæmon pater sit mendacij, ac proinde sæpius fallat, & ocu-

& oculos perstringat, aut aliis sensibus illudat, vanâ objectâ imagine; & quòd DEUS non semper permittat, ut verè efficiat id, quod in gratiam *Magorum* facere vellet ac posset; unde ad præstigias confugit, nè impotentia ipsius detegatur. Hæc duo si vera sunt, certum est, *Magos* efficere posse aliqua mixta ex veris & apparentibus.

Apparentium, seu præstigiatorum effectuum exempla plurima refert *Delrius* lib. 1. cap. 4. & lib. 2. quæst. 6. disquisit. Magic. ex variis Auctoribus. Talia erant, quæ refert *Trithemius* in Chronico Hirsaugiensi de quodam Iudæo Medico, qui tempore Ludovici Imperatoris Anno 876. stupenda quædam coram Principibus Viris faciebat. Videbatur enim hominibus devorare equitem hoplomachum, & currum onustum fæno cum equis & auriga; amputare capita, manus, & pedes aliorum, eaque pelui, ut apparebat, imposita præbebat omnibus spectanda, sanguine stillantia, & statim suo quæquē loco restituebat; venationes, decursiones, hastiludia, & quæ homines in terris agitant, ea in aëre audiri faciebat; mediâ brumâ hortum amœnissimum in Cæsaris palatio, arboribus, herbis, floribus, aviculis cantillantibus producebat: si quis pedem attraheret alterius, pes subsequebatur, & homo innoxius persistebat. Talia etiam erant pleraque quæ de Simone legimus apud *D. Clementem Roman.* lib. 2. Recognit. & lib. 6. Constitution. Apost. & *Athanasium Nicenum* quæst. 23. in sacram Scripturam; eum ex aëre novum hominem creasse; quibus volebat, invisibilem factum; saxa quasi lutum penetrasse; statuas animasse; in ignem positum non arsisse; duas velut Janum facies habentem se ostendisse; in ovem aut capram se immutasse; in aërem sublatum volasse; aurum plurimum exhibuisse; repente falci præcepisse, ut ipsa iret & meteret, eamque ivisse, & decuplò plus cæteris messuisse; fecisse ut mulier quædam per plures fenestras alicuius turris simul eodem tempore prospiceret; pueri violenter necati animam adjuramentis evocasse; statuas ambulare fecisse; de lapidibus panes fecisse; in conviviis omnis generis spectra exhibuisse; effecisse ut vasa viderentur suâ sponte moveri ad ministerium

Simonis Magi præstigia.

ſterium, ijs qui eâ portabant, non viſis; & ut multæ umbræ ſe præcederent, quas dicebat eſſe animas defunctorum.

Zytonis Magi præſtigia.

Talia prætèrea erant, qûæ recitat *Delrius* ex *Dubravio* lib. 23. de Zytone Bohemo *Mago*, qui artem ſuam oſtentans, nunc ſuâ, nunc alienâ facie & ſtaturâ, item in purpura & ſerico, ac confeſtim in lana & panno ſordido, regi ſe offerebat; ambulantique in terra, ipſe tanquam in aqua adnavigabat; aliquoties equis rhedariis vectum, gallis gallinaceis ad epiredium ſuum alligatis, ſequebatur, convivas præterea regis variè ludebat. Interdum enim manus illorum, nè illas ad patinas porrigere valerent, in pedes boum, interdum in ungulas equorum transformabat; & aliquoties fronti illorum cornua cervina latiſſima adiiciebat, quoties videlicet è feneſtris ad ſubitum ſpectaculum proſpicerent, nè rurſus caput & ora ad menſam referre poſſent. Atque ut oſtenderet ſe pecuniam quoque pro uſu ſuo facilè conflare poſſe, triginta ſues beneſaginatos ex manipulis fœni effinxit, illosque piſtori cuidam locupleti venales propoſuit, quo piſtor voluit, pretio, hoc tantùm emptorem monens, nè gregem novum ad flumen lotum compelleret: quâ ille monitione neglectâ, cernit in flumine manipulos fluitare, ſuibus ſubmerſis. Piſtor ergo diu venditore quæſito, atque in taberna vinaria tandem reperto, in qua porrectis pedibus in ſcamno recubabat, dum ſtomachabundus altero pede correptum excitare vult, cum à corpore protinus cum coxendice avellit.

Magorum præſtigia varia.

Talia denique quæ, prô dolor, inquit *Delrius*, nimis creduli Principes quidam aliàs pij, coram ſe fieri ſinebant; cujusmodi erant, res ferreas ſine Magnete, argenteas pateras, & ſimilia magni ponderis ſuper menſa locata, ſine funiculo, vel ullo inſtrumento, ab uno extremo ad aliud ſubſaltantia attrahere; chartam luſoriã ab alio ex toto faſciculo clàm extractam, in manu extrahentis manentem, novâ inductâ formâ ter facere immutari; ſpecula fabricari, in quibus quæ remotis admodum locis fiebant, videbantur; trium horarum ſpatio arbuſculam veram ſpitamæ longitudine è menſa facere enaſci, ut & alias arbores frondiferas & fructiferas;

ctiferas; certo lucernæ lumine accenso efficere, ut omnes asinino apparerent capite; & alia huiusmodi, quæ etiam in *Ioannis Baptistæ à Porta* libris de *Magia* naturali continentur, & à nobis infrà in Magia Parastatica examinabuntur.

Ad simulatos etiam & præstigiatorios effectus pertinent, quæ de sociis Ulyssis à Circe *Maga* in varias bestiarum species transformatis tradita memoriæ sunt; nisi velimus ea in sensu morali intelligere. Item quæ narrantur de Arcadibus, qui trajecto quodam stagno vertebantur in lupos. Et quod narrat *S. August.* lib. 18. de Civit. Dei, cap. 18. dicens, fuisse suo tempore in Regione quadam Italiæ stabularias quasdam mulieres, quæ viatores, quibus caseum dabant veneficiis imbutum, mutare solebant in jumenta, eorumque operâ ad portanda onera aliquamdiu usæ, rursus in pristinas hominum figuras reformabant.

Huius generis etiam aliqui putant multa esse, quæ *Philostratus* de Apollonio Thyanæo in eius vita narrat, nempe eius industriâ tripodes lapideos sponte sua fuisse motos in convivio apud Jarcham, & alios Brachmanes: & ab æreis pincernis calices in gyrum circumlatos esse, certâ mensurâ vinum & aquam miscentes, & Cyathos offerentes convivis; nisi velimus dicere ea fuisse automata, illis similia, quæ retulimus suprà cap. 6. *Apollonij præstigia.*

Huc etiam referunt aliqui statuam Memnonis in delubro Serapidis collocatam, de qua refert *Philostratus* lib. 6. cap. 3. vitæ Apollonij, & alij, eam more modoque hominum locutam diebus singulis, ubi radius solis orientis os eius attigisset. Quod si ita fuit, utique Dæmonis arte, & per præstigia id fiebat, ut fatetur etiam *P. Athanasius Kircherus* in Oedipo Ægyptiaco tom. 2. Classe 8. cap. 3. §. 1. Alij tamen non humanam vocem, sed lyræ disruptæ sonum statuam Memnonis edidisse tradunt; quod qua ratione naturaliter fieri possit, docet ibidem *P. Kircherus*, & nos ex ipso in Mechanica nostra Hydraulico-pneumatica part. 2. Classe 1. cap. 3. Machina 9. Taceo infinita alia, tum antiqua, tum recentia exempla. *Memnonis statua.*

Horum omnium effectuum hactenus recensitorum, alio-

rumq; innumerabilium, cùm nec naturales, nec artificiosæ caussæ idoneæ assignentur, à quibus dependeant, meritò præstigiis adscribi debent. Quâ verò ratione Diabolus ea efficere possit, mox dicam. Interim ad discernendum, num aliquis effectus mirabilis à *Magis* præstitus, sit sincerus, an fucatus, hæc esto Regula. *Si effectus Magicus eiuscemodi sit, vt potentiam Dæmonis superet* (*quales sunt qui soli potentiæ divinæ reservantur*) *tunc censeri debet præstigiatorius: quando verò non constat eum viribus Dæmonis superiorem esse, res dubia est, & oportet recurrere ad circumstantias.* Quousque verò se Diaboli potestas extendat, difficillimum est homini intelligere. In hoc tamen conveniunt Theologi omnes, non posse Dæmonem, aut Magos vera miracula patrare. Sed de hac re iterum Cap. X. agemus.

Regula ad effectus Magorum fucatos à veris discernendos.

CAPUT IX.

De modis quibus Magi ope Dæmonum sua opera efficiunt.

Magi quibus modis ope Dæmonum efficiant aliqua.

QUidquid mirabile efficiunt *Magi* ope Dæmonum, seu verè id efficiant, seu per præstigias, uno ex tribus hisce modis efficiunt, nempe per motum localem, per applicationem activorum cum passivis, & per delusionem.

Motu locali multa efficiunt Magi ope Dæmonum.

Ad motum localem quod attinet, possunt Dæmones quælibet inferiora corpora movere, dummodò ea motione ordo Universi non turbetur, & dummodò non impediantur à DEO, aut ab Angelis bonis: & quidem movere ea possunt celerrimè, ut vix, aut ne vix quidem ab humanis sensibus percipi possit eorum corporum motus. Probant hoc aliqui ex eo, quòd Angeli, & consequenter Dæmones (qui, ut suprà cap præced: dixi ex *Dionysio Areop.* peccando naturalia dona eorum naturæ debita non amiserunt) possint orbes cœlestes celerrimo motu movere. Quæ tamen sententia, posito etiam, quòd darentur orbes cælestes solidi, semper visa mihi fuit ridicula; quia quælibet debilis potentia posset

posset illos movere etiam celerrimè, quandoquidem circa universi centrum moverentur, & nulla ratione resisterent motui. Efficaciùs argumentum est, si dicas, Angelos posse movere, & de facto movere, celerrimo motu, in cœlo liquido corpora ingentia Planetarum, & quidem variis motibus, & respectu centri universi eccentricis. Cùm igitur Dæmon movere possit corpora locali motu velocissimo, poterit utique rem aliquam subtrahere oculis, & aliam substituere tam celeriter, ut animos oculosque intuentium fallat, eisque persuadeat priorem in posteriorem esse cōversam. Tales credit *Delrius* fuisse gentilium Metamorphoses, ut Diomedis sociorum in aves, & Iphigeniæ in cervam, & alios similes. Talem etiam credit *Pererius* in cap. 7. Exod. disput. 10. in fine, fuisse conversionem virgarum Magorum Pharaonis in serpentes; de qua re ita habetur loc. cit. Exodi: v. 3. *Projecerunt singuli virgas suas, quæ versæ sunt in Dracones; & devoravit virga Aaron virgas eorum.* Quamvis enim varij variè explicent, quomodo conversio illa fuerit facta, probabiliùs tamen putat *Pererius*, postquàm *Magi* projecissent virgas suas, Dæmones, non advertentibus, qui spectabant, eas subitò à conspectu eorum, qui aderant, latenter abstulisse, & in earum loco veros serpentes, & mole æquales ipsis virgis, non quidem tunc ibi generatos, sed vel antè præparatos, vel aliunde tunc celerrimè allatos, intuentium oculis ita subjecisse, ut virgæ in serpentes viderentur conversæ.

Effectus varij motu locali præstiti à Magis ope Dæmonum.

Serpentes Magorum Pharaonis.

Quod attinet ad applicationem activorum cum passivis, possunt ijdem Dæmones plurima & mirabilia efficere, alteratione seu mutatione rerum, quarum causæ nobis incognitæ, ipsis verò notissimæ sunt. Etenim Dæmones naturali solertiâ, & diuturnâ experientiâ, omniumq; naturalium rerum scientiâ, nôrunt perfectissimè occultas, & admirandas rerum facultates, & virtutes, ipsarumque rerum inter se vel sympathiam, vel antipathiam, & quemadmodum invicem res ipsæ applicari, & componi, ac temperari debeant; easque vel per se, vel per Magos ministros suos componere, temperare, & applicare possunt. Præterea extra controversiam est, longè majorem & perfectiorem esse in Dæmone,

Activa passivis applicando multa efficiunt Magi.

mone, quàm in ullo sapientum hominum sit aut fuerit unquam, cognitionem artium omnium, & doctrinarum, rerumque mirabilium, quæcunque aut occultis virtutibus naturalibus, aut ingeniosis hominum artibus, quibuscunque instrumentis & modis possunt effici. Si homines igitur per applicationem activorum cum passivis, & per instrumenta artium, possunt efficere tam ingeniosa & mira, ut vidimus in præcedentibus; quantò magis similia, aut etiam majora, per Magos Dæmon efficere poterit? Hinc mirum non est, effici sæpenumerò à Magis talia, quæ nec Naturæ solius operatio, nec hominis ullius quantumvis ingeniosi & solertis industria effecisset unquam, nisi Dæmon illos juvisset. Nunquam tamen huiusmodi *Magorum* opera naturæ limites transgrediuntur, eò quòd vim naturalem causarum naturalium, quibus tunc ut instrumentis utuntur, non excedant.

Delusione multa efficiunt Magi ope Dæmonum.

Quod attinet denique ad delusionem, confugit ad illam Diabolus, & eius minister Magus ope Diaboli, quando nec motus localis, nec activorum cum passivis applicatio, satis juvant ad præstandos illos effectus, quos præstare vellent. Tunc enim mendaci specie illudunt sensibus hominum, ut facta putentur, quæ minimè sunt facta. Tribus autem potissimùm modis decipit Diabolus, & eius auxilio *Magi*, videlicet vel mutando objectum, vel aërem medium, vel organum sensus, ut optimè deducit *Molina* in p. 1. q. 111. art. 4. & ipse *Delrius* lib. 2. Disquisit. Magic. quæst. 8.

Delusionis varij modi. Mutando obiectum.

Mutando objectum deludunt, *Primò* ostensarum rerum celeri agitatione, subitâ occultatione, variâ collocatione, separatione, vel conglutinatione latente, ut faciunt circulatores agyrtæ variis ligaminibus, globulis, scyphulis, & similibus deceptionibus, vel potiùs, ut ita dicam, dexteritatibus, quarum nonnullas afferemus in *Magia* Ludrica. *Secundò* per artem perspectivæ certâ quadam dispositione objecti in ordine ad oculum videntis, ut quadratum appareat rotundum; dissipatum variè, dum è certo loco spectatur, videatur collectum; deforme formosum. Si enim ars & Natura tam mira exhibere possunt hac ratione, ut videbimus in Magia Optica, Catoptrica, Dioptrica, Parastatica; quidni

eadem

eadem exhibere poterit Dæmon per Magos? *Tertiò* subitâ formatione objecti alicuius ex Elementis, maximè ex aëre, ut quando vel ipsi assumunt, vel alteri rei circumponunt corpus aëreum, sive phantasticum, simile rei putatitiæ. *Quartò* apponendo corpus aliquod mixtum, puta minerale, quod vi suâ naturali sit causa ut corpus cui apponitur, longè aliud appareat.

Mutando aërem intermedium deludunt, *primò*, si impediant, nè species ad oculum, vel alium sensum, deferantur. Hac ratione possunt occultare visui vel totum objectum, vel certam eius partem. *Secundò*, si medium imbuant aliqua qualitate, qua species per medium transeuntes sic modificantur, ut objectum non quale est repræsentent. Molina loc. cit. ait, si aceto commisceatur sal, & lineus pannus id acetum bene imbibat, postmodùm suppositâ candelâ inflammetur pannus; species quæ diffunduntur per medium hac flammâ illuminatum, formidabiles admodum facies præsentium exhibere. Et *Guilhelmus Paris:* part. ult. de universo, cap. 22. docet, si de semine asinino & cerâ fieret candela, quæ sola in convivio luceret; omnes convivas apparituros onocephalos, seu capitibus asininis instructos. Item si juncos & paleas humi sternas in conclavi aliquo, & lucernam de cera & corio serpentis sulphurato accensam inferas; videri serpentes saltitantes. Sed hæc & similia suo loco examinabimus in Magia Parastatica. *Tertiò*, si medium circa objectum condensetur; tunc enim mutatur objecti aspectus, apparetque & majus, & alio loco quàm est, ut patet manifestè in nummo intra vas plenum aquâ conjecto, ut dicemus in Magia Dioptrica. *Quartò*, si moto aëre simul species in eo existentes moveantur. Hac ratione putat *Delrius* delusam fuisse Claudiam, de qua Historici Romani, & *D. Augustin.* lib. 10. de Civit. DEI cap 16. referunt, cùm mater Deorum ex Pessinunte Phrygiæ, navi Romam veheretur, navisque in Tyberi ita hæsisset, ut nec hominum, nec boum vi loco moveri potuisset; quò suam probaret castitatem (erat enim Virgo Vestalis) discinxit se, zonamque navi alligans eam, quò volebat, deduxit. Sed non video quomodo id fieri potuerit per motum aëris spe-

Mutando medium.

cies deferentis: potiùs crediderim Diabolum loco movisse maximisquanquam *S.Thom.* de potentia quæst.6 Art. 5 putet id fieri potuisse ministerio boni Angeli, DEO volente sic castitatis virtutem commendare. *Quintò*, potest etiam sensus falli ex varia conformatione aut multiplicatione specierum visibilium, ut unum obiectum videatur plura. Si enim Catoptricâ arte fieri possunt conspicilla; quæ hunc effectum præstant, ut suo loco videbimus, quidni etiam Diabolus eadem aut aliâ arte id facere poterit?

Mutando organum. Mutando denique organum possunt decipere, *Primò*, si mutent organi situm, ut objectum appareat alio in loco quàm revera est, aut appareat geminum; prout etiam contingit, si digito compresso eleves aut deprimas oculum, aut si objectum in mediocri distantia positum aspicias per cancellos ita, ut una cancellorum virga aut bacillus ante oculum positus dividat species objecti; prout sæpe mihi contigit, dum è choro pensili in templo aspicerem Ecclesiasten pro sugestu dicentem. *Secundò* si humores organi agitent, vel perturbent; sic enim res aliter apparet quàm est, aut geminata putatur, prout contingit ebriis, & furiosis. *Tertiò* si sensationem impediant, crasso aliquo humore obstruendo viam, nè spiritus ad organum perveniant, sine quibus sensatio fieri nequit. Hac ratione fortè Angeli percusserunt Sodomitas aorosiâ seu cæcitate, ut habetur Genesis cap.16. *Quartò*, si ita componant & ordinent phantasmata, ut quis etiam vigilans somniet more dormientium, & putet se ea sentire, quæ non sentit, instar maniacorum.

Cùm verò homines putant se esse mutatos in bestias, tunc non organum tantùm est mutatum, sed interdum etiam medium, semper verò simul est phantasia læsa.



CAP.

CAPUT X.

De iis quæ possunt & non possunt efficere Magi ope Dæmonum.

HOc copiosè disputat *Pererius* in cap. 7. Exod. Disput. 4. & *Delrius* lib. 2. disquisit. Magic. à quæst. 10 usque ad finem libri, ex quibus quàm brevissimè hæc pauca desumpsi.

Miracula non possunt facere Magi.

Primò ergo, miraculum propriè dictum non possunt facere *Magi* ope Dæmonum, quia miraculum propriè dictum est, quod excedit omnem vim agentium naturalium. Nec possunt Naturæ ordinem immutare, quia solius DEI, qui eum constituit, est eum immutare. Hinc nequeunt creare quidquam, hoc est, ex nihilo producere, quia hoc excedit vim agentis naturalis. Nec formam substantialem immediatè sine prævia alteratione è subjecto educere, quia hoc naturaliter fieri nequit. Nec ex quolibet, quia causæ naturales sunt limitatæ. Nec causare vacuum, quia hoc Natura abhorret, & nulla adhuc experientia id factum esse probat, uti diximus in Mechanica nostra hydraulico-pneumatica. Nec naturalem actionem impedire positis omnibus ad agendum requisitis, nisi aliquod impedimentum objiciant, quia hoc esset Naturæ ordinem pervertere. Nec cursus siderum impedire, aut integrum Elementum è loco suo movere, propter eandem rationem.

Magi quæ non possunt facere.

Magi quæ possint facere.

Possunt tamen efficere terræ motus, ciere tempestates, offundere tenebras, aërem & aquam venenare, repentè flammam excitare, ignem de cœlo dejicere, flumina repentè ad tempus sistere, aquas dirimere, & alia efficere, quæ motu locali fieri possunt, vel interjecto aliquo corpore dividi, aut impediri. Putat non nemo, ignes quos Meteorologici vocant fatuos, capras saltantes, volantes stellas, & lanceas, & similia, esse effectus spirituum in aëre sic ludentium, ut aut terreant, aut decipiant homines. Quo quidem monstrat se non esse Philosophum, cùm hæc omnia naturales & ordinariè contingentes habeant causas. Alius ait, quòd i

Nives in Ætna cacumine cur non liquescant.

in Ætnæ cacumine nives illesæ manent, abditum esse Naturæ secretum, quòd flamma nimis violentà propulsione ejecta minùs activitatis habeat in circum jacentia, quæ tam obiter attingit. At ego, qui Ætnam sæpius cominus & eminus inspexi, & duorum annorum spatio propè habitavi, nives & flammas contemplatus fui, quin & igneos fluvios eructantes conspexi, nullum ibi Naturæ miraculum agnosco. Crater in summo vertice, è quo flamma erumpit, fumo mixta tam copioso, ut dum Boreas spirat, Melitam usque per aëra illum sublimem propellat ad sexaginta millium passuum spatium, largissimus nunc est, cùm olim angustus fuerit, & omnia circum circa ambusta sunt, nec nivis vestigium apparet ibi, quò ignis eructans pertingit: infra craterem per montis gyrum longo spatio diffusæ sunt nives, & infra nives arborum sunt sylvæ, & olim amænissimæ vineæ erant, quæ pleræque ignis erumpens è latere montis absumpsit. Accolæ montis eum vocant per jocum, clericum linteatum, superpelliceo indutum, quoniam capite rubet, ab humeris ad genua ferè candicat, cætera è longinquo nigrescunt.

Ætna igni-vomus.

Secundò, possunt nocere frugibus & animalibus, partim veneno inficiendo, partim res furto subducendo. Præterea domus comburere, victoriam dare, captivos vinculis eximere, lautissima convivia exhibere, thesauros manifestare, suis dare, si Deus permittat, qui rarò permittit. *Gellius* scribit libr. 9. Noct. Atticar. cap. 4. *Fuisse quasdam in Africa familias hominum voce & lingua effascinantium, qui si impensè fortè laudaverint pulchras arbores, segetes latiores, infantes amaniores, egregios equos, pecudes pastu atque cultu opimas, emoriuntur hæc omnia repentè, nulli alÿ causa obnoxia*; Dæmone nimirum interea clanculum adferente perniciem. *Delrius* lib. 2. disq. Magic. quæst. 12. asserit, Treviris affectam fuisse ultimo supplicio sagam, *quæ in domus suæ pariete impacto epistomio lac omne vaccarum alienarum eliciebat*, videlicet interea Dæmon illas mulgebat, & celerrimè lac eò transportabat.

Tertiò, possunt feras incantare, maximè serpentes, ut multis testimoniis & exemplis probat *Delrius* loc. cit. quæst. 13. Item animalia

malia imperfecta, ut muscas, vermes, ranas, & alia hujusmodi insecta, & quæ ex putrefactione nascuntur, possunt producere celeriter, non quidem creando, sed activa passivis applicando. Et fortè etiam producere possunt quosdam anseres imperfectiores, qui soliti gigni ex deciduis fructibus arborum in Mari putrescentibus, vel sanè ex lignis navigiorum putridorum, ut norunt contingere Scoti, & Hebridum Incolæ. Hoc etiam modo aliqui volunt enatos serpentes ex virgis Magorum Pharaonis subitò Dæmonis ope putrefactis. Perfecta animalia, activa passivis applicando producere non posse, probabilius est, quia hæc ex putrefactione non possunt nasci, sed solùm ex prolifico parentum semine, naturaliter; quod cùm necessariò vitali calore coquatur, nequit Dæmon efficere. Potest tamen Dæmon aliunde acceptum semen, & probè conservatum, in uterum matris infundere, sicque perfecta animalia producere. Potest etiam producere quædam insolita monstra.

Quartò, non possunt corpora ad quantitatem exiguam contrahere, aut penetrationem corporum, aut replicationem localem facere, quia hæc DEI sunt opera peculiaria. Quid ergo fit, cùm sagæ & *Magi* mustelarum aut cattorum formâ apparent, & per januarum rimas penetrant? Respondeo, revera nunquam sagas ad illam parvitatem contrahi, sed reliquam quantitatem occultari, & figuras illas tantùm apparere. Cùm ergo fenestras aut januas ingredi volunt, Dæmon celeriter eas aperit atq; claudit, ut se per rimas ingressas ipsæ sagæ opinentur. Nunquam autem reddunt corpora invisibilia, nisi vel oculis spectatorum impeditis, vel corpore aliò translato ex oculis, vel nimiâ aëris agitatione, nè species consistant.

Quintò, non possunt verè corpora ab una specie in aliam transmutare, si præcipuè de perfectis sit sermo. Cùm ergo sciuri, lupi, catti fieri videntur, oculis deceptis adscribendum erit. Potest hoc confirmari è Vitis Patrum de S. Macario, qui fæminam in equam conversam solus agnovit esse fæminam, quia oculi ipsius fascinari non poterant. Quin etiam cùm ipsis sagis tales

formæ apparent, videntur eadem illis mala inferri, quæ animalculo illi illata sunt. Confirmat hoc *Delrius* loc. cit. quæst. 12. & 18. funestis exemplis.

Sextò, non possunt *Magi* ope Dæmonum facere, ut bestiæ, statuæ, arbores, & similia, loquantur articulatè. Quare cùm hujusmodi contingere videntur, Dæmon ex aëre format voces. Hac fraude homicidam caput præscissum indicavit cercydam, teste *Aristotele* lib. 3. de partibus animal. cap. 10. & Orphei caput prædixit Cyro Persarum Regi, eum quoque à muliere necandum, teste *Philostrato* in Imagin. Hac eâdem fraude loquaces fuêre geminæ columbæ Dodones, & quercus Dodonea, & Argus carina, & equus Achillis, & ulmus Gymnosophistarum, quæ Apollonium salutavit, & causus flumẽ, quod dixit *salve Pythagora*, & canis Simonis *Magi* apud *Clementem* in Itinerario. Sæpe etiam contingebat, ut fraude sacrificulorum gentilium statuæ loqui, & oracula fundere viderentur, dum ipsi sacrificuli, ad plebem decipiendam, per occultos meatus, ad os usque statuæ deductos, loquerentur. Vidi ego Romæ in ædibus doctissimi Viri Domini Francisci Serræ, Equitis Romani, statuam Ægyptiacam ex durissimo lapide fusci coloris, è cujus dorso medio ad occiput usque, indeque usque ad os patulum excavatus erat canalis; nec dubium quin ex earum genere fuerit, de qua nunc loquor: nam per hunc canalem ex bucca Deastri siphon per parietem in abditum quoddam receptaculum deducebatur, in quo receptaculo per eum sacerdotes immurmuratis compendiosi sermonis effatis, de variis consulentibus responsa dabant. Statuæ figuram vide apud *P. Athanasium Kircherum* tom. 3. Oedipi Ægypti. syntagm. 17. cap. 1.

Statua Ægyptiaca loquens.

Septimò, potest Dæmon sensus obstupefacere, ut quemvis cruciatum sine dolore perferant, quod in tormentis sagarum frequenter fieri, tradit *Delrius* loc. cit. quæst. 21. qui ibidem inediam quoque ad multos menses protrahi posse Dæmonis ope putat, si ventriculum semper alimentis referciat. An senibus juventam possint reddere, vide *Delrium* quæst. 23. qui affirmat id fieri

fieri posse, si Deus permittat: nec est incredibile: Cùm enim videamus, à medicis vitam diu sæpe efficacibus medicamentis propagari, qualia Dæmones invenient, ut vitam hominibus prolongent, canitiem mutent, rugas & alia senii dedecora detergant? Nec tamen sequitur, aliquem Dæmonis ope in æternum posse vivere, tum quia id Deus non permittit, tum quia naturalis vis tandem labefactatur.

Octavò, circa animam in corpore existentem possunt hæc operari. Phantasiam & sensus internos per humores commotos variè exercent, ut precibus indulgentes experiuntur. Hinc falsæ imaginationes, apparitiones, variæque tentationes. Memoriam & intellectum, organa à noxiis humoribus expurgando, aptas species phantasticas suppeditando, adjuvare, imò & artes docere possunt, saltem exteriùs colloquendo, aut etiam interna suggestione quędam aperiendo. Sic impiis, & hypocritis, & interdum etiam piis, importunas rerum sacrarum imagines ac cognitiones obtrudunt. In voluntatem illis nulla est directa potestas; quam tamen conantur phantasiis & sensuum titillationibus in malum pertrahere, Possunt omnes sensuum functiones ligare, ut in extasim animæ evocatæ videantur; quod multis muliercuculis contigit. Possunt animam, DEO permittente, è corpore ejicere, eandemque si merita est, cruciare. Possunt cadavera, quæ Deus permittit, præcipuè damnatorum, induere, & quasi viva repræsentare. Animare tamen verè non possunt. Nequeunt etiam animas sine Dei permissu quòquam traducere, etiam illas quæ inferis addictæ sunt, ut docet *Delrius* quæst. 26. sect. 7. Quid de Samuele dicendum sit, quem Pythonissa quædam suscitasse dicitur 1. Reg. 28. vide *Delrium* quæst. 6. & *Pererium* disput. 8. in caput. 7. Exodi.

Ex his omnibus patet, quid *Magi* valeant efficere: se ipsis enim nihil omnino possunt eorum, quæ *Magiam* naturalem & artificialem superant, nisi Dæmonum præsentiam certis ceremoniis ac signis invitent, & quasi ex pacto ad mira patranda inci-

tent; quibus Dæmones tantisper serviunt, dum eos miserè in æterna inferorum tormenta abripiant.

CAPUT XI.

De Magia *Ægyptiorum, aliorumq́ue populorum strictim indicata.*

Cham Magiæ illicitæ auctor.

SUpra cap. 2. ex fragmento quodam lib. Enoch, aliisque auctoribus demonstravimus, illicitam & execrabilem *Magiam* ante mundi cataclysmum ab impia Caini stirpe originem sumpsisse, & Cham Noë filium eâdem infectum ad posteros suos post diluvium, præsertim Ægyptios & Chaldæos, illam propagasse. In Ægypto deinde Misraim Chami filius, mali corvi malum ovum, Magiæ & illicitarum artium fundamenta à patre jacta sumo studio promovit, similis in omnibus patri, cujus actionum studiosissimum se semper æmulum professus fuerat. Primus enim characteres *Magicos* & amuletorum fabricandorum rationem invenit; incantationibus sidera de cœlo traxit; ob quam causam ab Ægyptiis divinos honores consecutus est. Hujus itaque Misraimi institutione *Magia* apud Ægyptios tam altas radices egit, ut ramis suis in universum Mundum diffusis maxima ubique locorum incrementa sumpserit. Hinc Hebræi contigui primùm infecti, dein Græci, ac Romani, universaque Asia, Africa, Europa, quin & America plenis labris hauserunt.

Misraim Magiæ illicitæ propagator in Ægypto.

Ægyptiorum Magia.

Ægyptiorum Magia præcipuè consistebat in Geniorum cultu, quo eos in statuas compingebant, & oracula ab iis eliciebant. Etenim ut ex Trismegisto & aliis docet *P. Athanasius Kircherus* to. 2. Oedipi Ægypt. Classe XI. Ægyptii Doctore Mercurio putabant, præter Deos cœlestes, naturas quasdam homines inter & illos medias reperiri, quas Angelos, Dæmones, vel Genios, aut terrenos Deos appellabant; quibus omnium oraculorum ortus & interitus causam attribuebant, ideoque oracula tam diu durare existimabant, quàm diu dicti Genii in statuis, quæ oracula funde-

fundebant, morarentur; eaque cessare, cùm simulachra à Geniis seu Dæmonibus destituerentur. Hosce verò Genios regionem inter cœlum & terram interjectam incolere, & ex herbis, lapidibus, aromatibus, aliisque terrestribus materiis vim divinitatis naturalem in se continentibus, constare asserebant; & quia prope nos habitant, nobis quasi amicâ cognatione conjungi, & singulari amore erga genus humanum affici, hominibusque, prout illorum natura fert, variis modis auxiliari putabant, futura prædicendo, aliaque ad nos pertinentia curando. Quocirca in statuas quoq; ab iis ritè constructas ingrediebantur, & ex illis responsa consulentibus dabant, multosque in annos in iis morabantur; tantò libentiùs, quantò statuæ ex materia iis congruentiori factæ essent; & quantò eos sacrificiis, laudibus, & harmoniis, quibus velut unicis Geniorum illecebris delectabantur, peritiùs detinere sciebant.

Hæc autem oracula fuerunt omnium divinationum, ac superstitionum radix & fundamentum. Hinc emerserunt primùm rituum & ceremoniarum variæ species, quibus ut futurorum conscii fierent, veluti prævijs dispositionibus animam purgare solebant. Hinc cùm Dæmon obvia quæque veluti signa quædam assumeret ad suam consulentibus voluntatem, aut noluntatē cōmonstrandam, multiplices ortæ *Magiæ* divinatoriæ species, quæ nominis sui etymon à rebus per quas divinatio instituebatur, sumpserunt. Sic Pyromantia ab igne, Aëromantia ab aëre, Hydromantia ab aqua, Geomantia à terra, Capnomantiæ à fumo, Leconomantia à pelvi, Ceromantia à cera, Daphnomantia à lauro, Ichthiomantia à piscibus, Botanomantia ab herbis, Sycomantia à ficubus, Oomantia ab ovis, Rabdomantia à virgis, Alectriomantia à gallis, Ægomantia à capris, Libomantia à thure, Oniromantia à somniis, Necromantia à mortuis, Chiromantia à manibus, aliaque ferè innumera portentosa nomina sunt orta. Hinc tot apud eos telesmata, amuleta, prophylactica, *periamāta*, periapta, aut si queis aliis nominibus appellare velis, quæ erant apud ipsos præservativa contra omnium malorum

Oracula origo superstitionum.

Magiæ divinatoriæ species variæ.

Amuleta Ægyptiorū.

occursus remedia, Dæmonis ope instituta; & variis mirisq; modis, ritibus, & ceremoniis consecrata; quorum ingentem copiam Romæ vidi apud varios antiquarios, & variis in ergasteriis; & magnam copiam affert & explicat *P. Kircherus* variis in locis Oedipi Aegyptiaci, præsertim to. 2. classe XI. cap. 3. & to. 3. syntag. 3. Quorum majora & immobili positu solidata, in publicis locis urbium, templorum, cæmeteriorũ, camporum, ad hostiũ arcendos insultus, & cacodæmonum astus eludendos ponebantur; minora verò & portatilia in domibus, in collo, in manibus hominum, animaliumq;, ad malorum averruncationem portata serviebãt. Hinc, ut notavit *P. Kircherus* locis citatis, omnes ferè Hierogrammatismi, qui in Obeliscis cæterisque Aegyptiacis monumentis hieroglyphicis, uti & in Tabula Isiaca, seu Bembina, reperiuntur, præterquàm quòd arcanissima quævis ad religionem, & Politicam pertinentia significant, Amuleta quoque erant apud Aegyptios usurpata separatim, & passim ab iis ex Obeliscis velut ex archetypis codicibus decerpta, ceu sacra quædam phylacteria in collo, manibus, aliisque corporis partibus, etiam secretionibus, tum contra diversorum morborum violentiam fascinationesq;, tum ad animi bona acquirenda portabantur; imò & animalibus, ut dixi, eandem ob causam veluti symbola sterilitatis averruncativa alligabantur. Plurima hujusmodi Amuleta adducit & interpretatur paulò antè laudatus *P. Kircherus* locis citatis, ex variis antiquitatum promis condis Romæ excerpta, & à diversis antiquariis ultrò oblata, quin & aliundè transmissa; quæ ferè omnia, ut ipsemet vidi, ansulam dorso annexam habent; quod apertum signum est, illa filo suspensa usibus hominum, & animalium privatis inseruisse.

Amuleta obliscis incisa.

Post Ægyptios omnium mortalium maximè Magicis dediti fuisse videntur Persæ, & ipsi Chami impiissimi, quem Zoroastrem suprà cap. 3. appellavimus, impij discipuli. Hi, *Plutarcho* teste in libro de Iside & Osiride, duos credidere Deos, auctores rerum & Dominos; alterum bonum Oromazum vel Oromagdam, quem solem censebant; & malum alterum Arimanem sive Plutonem.

Persæ Magia dediti.

tonem. Ab his duobus Numinibus duplicem magicam deduxerunt; unam quæ superstitiosa tota, cultum falsorum Deorum tradebat, & omnis generis superstitiones, hariolationes, auguria, aruspicia, divinationes, omnem denique illicitam & diabolicam Magiam; alteram quæ naturas intimas rerum callebat, quam tamen execrandis successu temporis erroribus corruperunt, & ad impios usus traduxerunt. Quod autem de Persis dixi, intelligendum quoque est de aliis Ægypto & Persiæ vicinis populis, ut sunt Chaldæi, Medi, Babylonij, Syri, Phœnices, & alij.

Ab utrisque, Ægyptiis inquam & Persis, venenum hauserunt Hebræi, utrorumque consuetudine diu usi. Hinc tot apud illos Pythones, Arioli, Divini, tot Pseudoprophetæ, tot idolorum oracula, tot in scriptura sacra contra *Magos*, & Ariolos leges ac prohibitiones, tam portentosa nomina quibus eiusmodi scelera exprimuntur, quorum magnum catalogum coacervat, & explicat *Delrius* lib. 1. disquisit. magic. cap. Alia enim significant Dæmonem hominemque ventriloquum seu pythonem, alia divinationes, alia incantationes, alia umbrarum evocationes, alia augures & auguria, similiaque plura flagitia. Certè in sola Samaria adeo magice vigebat, ut Samaritani nomen pro incantatore usurparetur; unde & Christo objectum, *Samaritanus es tu, & dæmonium habes*; quasi genti proprium esset, dæmonium habere. Quare Dominus convicium illud unicâ negatione refutavit, dicens: *ego Dæmonium non habeo*, ut inde constaret, eum nec Samaritanum esse. E Samaria prodiêre Magorum principes, eorumque scholæ, Simonianorum scilicet, & Menandrianorum. Quantis superstitionibus scateat Cabala, quæ apud Hebræos impensè colebatur, dicemus in Magia Cabalistica. *Hebræi Magiæ deditæ.*

Apud Græcos antiquissimis etiam temporibus Magicas floruisse artes, colligi videtur ex fabulis Circes, Prothei, & Sirenum ab Homero enarratis. *Recentior autem, quam cypriam vocant* (ait Plin. lib. 30. c. 1.) *invecta & in Græciam ab Hostane Persa, qui Xerxem in Græciam est comitatus, & veluti semina artis portentosæ sparsit: ita ut præstantissimi postea Philosophi exilia veriùs, quàm peregrinationes susceperint,* *Græci Magiæ deditæ.*

sceperint, Democritus, Plato, Pythagoras, Empedocles, Magiæ perdiscendæ ergo. Inde Hostanes secundus, Alexandri Magni comes, artem eam illustravit, & in universum orbem Magiæ *studium invexit.* Hæc Plinius. Ephesi olim, dum Græcorum erat urbs, plurimos fuisse Magos, ex eo potest colligi, quòd Pauli Apostoli concionibus conversi, libros Magicos innumeri precij exusserunt. Erat enim ibi potentia Satanæ, propter Idolum Dianæ, maxima, ut colligitur ex *Actibus Apost.* cap. 9.

Roma olim Magia in pretio erat.

Romæ semper *Magiam* in pretio fuisse, vel à prima eius fundatione, probatione non eget. Numa Pompilius artes suas, quibus ad regnum pervenit, ab Ægeria, ut vocabat, didicit; cuius ope, postea quàm Romam è sacris Deorum locis venisset, & manè nihil domi obsoniorum habuisset, vesperi incredibilem cœnæ apparatum eisdem illis, quos manè induxerat, apposuit; quibus interpretari volebat, se suaque familiari Deæ Ægeriæ esse curæ. Ab eodem dicunt Faunum & Picum in Aventini parte magicá ope captos, qui ipsi monstrasse traduntur è cœlo Jovem elici, aut fulmina ab eo impetrari, impetrata cęparum capitibus, & manadibus pisciculis expiari: ita *Sabell*: lib. 3. Enead 3. Tullus Hostilius cùm Jovis Elicij sacra non rectè obivisset, fulmine necatus traditur; nempe dignam à Dæmone, quem colebat, mercedem ferens. Sub Galerio Maximo Imperat. Magus Atheniensis cùm esset Christianorum hostis infensissimus, omnem movit lapidem, ut Christiani apud Imperatorem deferrentur: Ideo idolum Jovis præstiglis suis hæc verba sonare fecit: *dicere Iovem, vt Christiani in exilium extra civitatem, ac civitatis agros, tanquam sibi inimici, expellantur. Eusebio* teste lib. 8. Julianus Apostata Pręceptorem, seu Corruptorem potiùs, habuit Maximum Ephesium Magum. Hic Julianus cùm Carras transiret, contra Persas profecturus, ingressus templum impiæ religionis, & peractis ibi ritibus Magicis, feras & signum imposuit januæ, reliquitque custodes fani milites; quibus mandatum erat, nè quem introire, antequam reverteretur ipse, sinerent: sed nunciatâ morte eius, introgressi viderunt mulierculam suspensam capillis, amputatis manibus

manibus, cuius perfecta alvo fortasse de hepate Persicam cognoscere voluerat victoriam. Multa etiam capita & corpora hominum jugulatorum in cistis, puteis, & locis secretioribus Imperatoriæ Aulæ Antiochenæ, sunt reperta. ita *Theodor.* lib. 3 cap. ult. & *Nicephor.* lib. 10. cap. 35. Sub eodem Juliano & Valente celebres fuère Libanius vel Jamblichus. Valerianus Imperator post Gallum, cùm primùm erga Christianos benevolus esset & benignus, adeo ut tota eius domus divini Numinis cultoribus esset plena, à Magorum Ægyptiorum sectæ principe quodam & Doctore persuasus fuit, ut sanctos viros non tantùm domo suâ exigeret, & quàm longissimè repelleret, sed ferro quoque tolleret, ut qui artibus incantationibusque suis obstarent. Romanos Simon Magus ita fascinavit, ut meruerit inter duos pontes statuam hoc titulo, *Simoni Deo sancto*. Auctor fuit Nero Imperator, cui non citharæ, tragicique cantus libido major fuit, quàm Magiæ. Nemo unquam ulli arti validiùs favit, quàm impius ille Magicæ. Adrianus quoque Imp. supra omnia Magicarum Artium studiosus fuit, adeo ut sacris Magicis uteretur, & per Magicam vanitatem plura inquireret, inquit *Cuspinianus*, Antonius Caracalla Magiæ deditus & Goëtiæ, Apollonium Thyanæum cõplexabatur plurimùm. Heliogabalus Imp. arte Magica, ac suis incantationibus, cùm aliorum multorum, tum potissimùm Severi parentis sui, atque Commodi animas ab inferis evocavit, qui futura ei prædicerent. Apollonium Thyanæum laude & honore affecit, eique monumentum faciendum curavit, ut est apud *Dion. Xiphilinum*. Tempus & charta me deficeret, si omnia persequi vellem & recensere exempla, quæ apud Auctores extant.

Simon Magus Romanos fascinaverat.

Venio ad Septentrionales. Apud hos, *Saxone Grammat.* lib. 1. teste, triplex quondam genus inaudita miracula diversis exercuere præstigiis. Horum primi fuère monstrosæ magnitudinis Viri, quos gigantes antiquitas nominavit. Secundi erant *Magi*, qui artem possedère Pythonicam. Hos inter gigantesque, de rerum summa bellis certabatur assiduis, quoad Magi victores, sibi non solùm regnandi jus, verùm divinitatis opinionem consci-

Septentrionales olim Magia dediti.

vere. Horum utrique per summam ludificandorum oculorum peritiam, proprios alienosque vultus variis rerum imaginibus adumbrare callebant, illicibus formis veros obscurare aspectus. Tertij generis Dei erant dicti, iisque apud delusas præstigijs Barbarorum mentes divinitatis accessit opinio. Bothnici quoque, Lappi, & Finnones, Magi sunt excellentissimi, *Olao Magno* teste lib. 1. cap. 1. & lib. 3. cap. 18. Biarmi itidem, qui ferè sub polo habitant, quamcunque volunt figuram assumunt; item quæ in alio gerantur orbe ab amicis vel inimicis, lineæ vestis aut arcus precio dato explorant. Othimus Magus apud Upsalam Sueciæ pro Numine colebatur à Septentrionis Regibus, eodem *Saxone Grammat.* teste. Thor Othimi filius, eiusdem cum patre impietatis & versutiæ fuit. Olterus armorum magico usu apud Suecos clarus evasit, & divinitatis opinionem adeptus est. Hic osse consecrato tanquam navigio vastissima maria superabat. Ericus Gothorum & Suecorum Rex in arte Magica nulli secundus, tam familiaris erat malis dæmonibus, ut quocunque verteret pileum suum, confestim inde optatus ventus aspiraret. Eam ob rem vulgò dicebatur ventosus pileus. Siualto Suetico septem fuere filij veneficiorum periti. Oddo Danus pirata absque carina altum pererrans, hostilia sæpe navigia concitatis carmine procellis evertit, negotiatoribus infestus, clemens agrestibus. Inito cum Normannis conflictu, ita vi carminum hostiles hebetauit aspectus, ut districtos Danorum enses eminus radios jacere putarent; cominus verò nè ferrum quidem vaginâ extractum visu excipere poterant. Hadingus Danorum Rex ab incunabulis traditus fuit præceptoribus Magiæ peritissimis Vagnapto & Haphlio Sueticis gigantibus. Hæc omnia fusiùs narrata invenies apud Saxonem Grammat. & Olaum magnum.

Tartari aliqui Magiæ dediti. Tartarorum aliqui, qui ultra Cazanense regnum habitant, incantationibus supra modum sunt dediti, quibus caligines, aliasque tempestates sæpiùs excitant, hocque modo hostes frequenter profligant, ut refert Alex. Guaginus in Tartaria. Choatræ populi, quos *Plinius* circa mæotim locat, fuerunt incantatores maxi-

maximi. Croccus Bohemorum secundus Rex magus insignis fuit, & tres filios sibi similes reliquit, ait *Dubravius* lib.1. Omitto quæ de Germanis, Gallis, Britannis, aliisque Europæ populis referunt Historici, *Trigaultius* & quæ lib.1.c.9. Expedit: Chinensis de miris Chinensium superstitionibus, & *Iosephus Acosta* de Americæ gentibus, aliique Scriptores de aliis.

CAPUT XII.

De Rota divinatoria Ægyptiorum, & Hebræorum, & de Alectriomantia Græcorum.

Rota divinatoria Ægyptiorum.

NOvus Ægyptiacæ sapientiæ Interpres & Oedipus *P. Athanasius Kircherus* tom.2. Oedipi Classe xi. cap.7.§.1. Rotam depingit variis Hieroglyphicis schematibus per circuitum insignitam, nempe capite Leonis seu Momphtæ, Scarabæo, Ibide seu Ciconia, capite Arietino, Sistro Aegyptiaco, Cynocephalo, Horo pueri specie in veste reticulata, & Cornice. Hanc Rotam ita statuebant, ut circa axem centro infixum verti posset in gyrum, appositâ extra circumferentiam manu immobili digitum indicem extendente. Cùm igitur divinare volebant, quodnam Numen invocare deberent ad obtinendum id quod petere cupiebant; Rotam, præmissa priùs adjuratione & invocatione Numinum, quorum hieroglyphica symbola inscripta erant, vertebant; & symbolum quod sub manu quiescebat, illud Numen esse credebant, quod ad obtinendam rem desideratam invocare deberent. Et si quidem sub indice quiescebat Ibis, Mercurium invocandum existimabant; si Scarabæus, Osiridem; si Cynocephalus, lunare Dæmonium; si Arietinum caput, Ammonem; si Sistrum, Isidem; si Leoninum caput, Anubidem; si puer reticulatus, Horum; & sic de cæteris. Atque hanc Rotam Ægyptij in templis servabant, eâque utebantur de rebus dubiis consulturi.

Rota divinatoria Hebræorum.

Ab hac Aegyptiorum Rota originem duxisse videtur Rota divinatoria Hebræorum, quam describit citatus *P. Kircherus* eodem loco ex Pardis. Quatuor ex pergameno mundissimo orbes excin-

exſcindebant diverſæ magnitudinis, omnes in centro uno conjunctos, & ſupra axis polum facilè verſatiles. Horum ſinguli in viginti duas æquales partes (quot in hebraico alphabeto litteræ ſunt) dividebantur, ex centro ad circumferentias ductis rectis lineis, & in ſingulis ſpatiis uniuſcuiuſque circuli deſcribebantur ſingulæ litteræ dicti Alphabeti Hebraici, ita ut quatuor circuli quater continerent Hebraicum Alphabetum. Erat autem in extremo limbo immobili manus extenſa, in cuius digito indice nomen DEI Tetragrammaton inſcriptum videbatur, ſicque inſtrumentum paratum erat. De dubiis itaque conſulturi, primò præviis actionibus, quas conſultò omittit P. Kircherus, Intelligentiam ibidem, ut rebantur, abſconditam deprecabantur, ad impenſiùs operi divinatorio favendum. Quibus peractis omnes circulos per manubria utrâque manu apprehenſa, oculis in cœlum ſublatis, quò data fors tuliſſet, circumagebant; finitoque motu litteras quaternas, quas in ſpatio à centro ad circumferentiam ultimam ducto, manus oſtendebat, obſervabant. Et quoniam cum litteris Hebraicis ita comparatum eſt, ut quomodocunque conjunctæ, aut quacunque combinatione tranſpoſitæ fuerint, ſemper ſenſum aliquem exhibent; quatuor illas litteras in ſpacio à manu indicato repertas, & inter ſe combinatas, reſponſum de re quæſita, ex virtute divina, & Intelligentia directrice, dare credebant. Quod fanaticum inſtrumentum ita multorum animos dementavit, inquit Kircherus, ut huius ſortilegij ope nihil non poſſe ſcire ſe crediderint. Imò non defuerunt ex Rabbinis, & Cabaliſtis, qui aſſeruerint, celebrem illam divinandi rationem, quam ſacræ litteræ Urim & Thumim appellant, non aliter quàm dicto modo fuiſſe peractam; quod tamen pudendiſſimum eſt mendacium.

Alectryomantia Græcorum. Ex utroque divinandi modo emanâſſe videtur ſolennis illa Græcorum Alectryomantia. Deſcribebant illi circulum in pulvere, & in viginti quatuor partes dividebant, pro numero Alphabeti Græci, & ſingulis ſpatiis unam è viginti quatuor litteris inſcribebant. Deinde ſingulis ſpatiis ac litteris granum unum frumen-

menti apponebant, & gallum in medio statuebant; cùmque carmina quædam præcantata fuissent, solventes gallum observabant, ex quibus spatiis & elementis grana sumeret; & singulas litteras granis acceptis adscriptas in unum conjungebant, videbantque quodnam verbum exhiberent, & ex hoc deinde de re quæsita divinabant. Hoc sortilegio usum legimus Libanium & Jamblichum, de quibus capite præcedente, dum quis post Valentem Imp. coronæ Imperialis successor futurus esset, divinabant. Gallus enim intra circulum dictum positus quatuor granis acceptis, reliquit spatia litterarum, θ, ε, ο, δ, granis vacua; unde collegerunt, Theodorum Imperio Valentis successurum; sed à Dæmone decepti fuêre; aliud enim paulò post eventus docuit, non Theodoro, sed Theodosio sedem Imperialem occupante. Rem gestam narrat *Zonaras* in Valente, *Cedrenus*, *Sozomenus* lib. 6. *Socrates* lib. 4. cap. 19.



LIBER II.
DE OPTICIS PRÆLUSIONIBUS,
Quibus Magiæ Opticæ fundamenta explicantur.
PROOEMIUM.

Optica quid sit.

SCientiam illam, quæ radios considerat visuales sub ratione linearum, superficierum, angulorum, conorum, pyramidum, aliarumque proprietatum mathematicarum, modosque & causas variæ objectorum projecturæ atque apparentiæ demonstrat, Opticam Græci, Latini Visoriam, ac Perspectivam appellant. Et quoniam triplex est radius Visualis, Directus, Reflexus, & Refractus; ideo Optica, quæ horum omnium considerationem amplectitur, in tres distinguitur species, omnium quæ intra Matheseos ambitum continentur, nobilissimas, latissimeque patentes. Quæ radium directum considerat (illum videlicet, qui rectà per medium propagatur, hoc est, sine inflexione ab objecto occurrente, ac sine infractione ab ipso medio pertransito) simpliciter Optica sive Perspectiva, retento generis vocabulo, nuncupatur. Quæ verò considerat radium reflexum, dicitur Catoptrica græcè, latinè specularia, quia variarum apparentiarum atque imaginum, quæ

Opticæ tres sunt species. Optica cõsiderat radium visualem directum, Catoptrica reflexum, Dioptrica refractum.

quæ ex corporibus speculo objectis oriuntur in ipso speculo, rationes reddit, aliasq; reflexorum radiorum proprietates atque effectus contemplatur. Quæ denique refractum considerat radium, dicitur Dioptrica, seu Anaclastica, hoc est, de refractionibus scientia, contemplaturq; illa accidentia radiorum visualium, quæ ex transitu per diversa media suboriuntur, illaq; objectorum phænomena, queis huiusmodi radij ad visum deferuntur.

Est porrò Optica, seu generatim, seu speciatim sumpta, ut pleraque Mathematicæ disciplinæ, speculativa una, & cognitione nudâ contenta; Practica altera, & operi intenta. Hæc notitiam variis usibus applicat, interq; alia innumera corporum, superficierum, linearum omnis generis projectiones, seu manus delineationes in planis quibuscunq; molitur ingeniosissimè, & dexterrimè perficit, seu eorum vestigia sint exhibenda, seu frontes erigendæ, seu cum frontibus abscedentia latera monstrãda. Atque huic Ichnographice, Orthographice, & Sciagraphice suam debent originem. Optica alia Practica, alia Speculativa.

Utramque hanc Opticen, Theoreticam dico, & Practicam, innumeri penè Auctores, veteres æquè ac recentiores, excoluerunt, quos partim ipse perlegi, partim ab aliis citatos reperi. Nomina eorum quos legi, hæc sunt:

Alhazen *Arabs*, Athanasius Kircherus *in Arte magna Lucis & Vmbræ*, Vitello *Thuringo-Polonus*, Franciscus Aquilonius, Joannes Keplerus, Christophorus Scheinerus in Oculo, *in Rosa Ursina*, & *Arte delineandi*; Nicolaus Cabæus *in Meteoris*, Joannes Franciscus Nicero *in Thaumaturgo Optico*, Marinus Mersennus *in Synopsi Mathematica*, & in Optices Scriptores varij.

& in Commentariis libri Genesis, Anonymus Gallus *è Societate* IESV *in Perspectiva practica gallico idiomate scripta*; Joannes Baptista Porta *in libro de Refractionibus, & in Magia naturali*, Euclides *in Perspectiva, & Catoptrica*, Marcus Antonius de Dominis, Guido Vbaldus, Daniel Barbarus, Vignola, Dantes, Heliodorus Larissæus, Joannes Baptista Benedictus, Hugo Sempilius, Samuel Marolois, Joannes Vredemannus *Frisius*, Christophorus Grünbergerus *in Speculo Vstorio*, Claudius Ptolomæus *in Catoptricis*, Federicus Commandinus, Marius Bettinus *in Apiariis*, Renatus de Chartes, P. Schönbergerus *in Disput. Optica*, Petrus Herigonius, Nicolaus Zucchius *in Philosophia Optica*, Robertus à Fluctibus *Anglus*, Joannes Pethsan *in Perspectiva communi*, Aristoteles *in Problem.* Joannes Baptista Hodierna *Siculus*, Pappus Alexandrinus, Sebastianus Serlius, Rogerius Baccho *Anglus*, Orontius Finæus *in Speculo vstorio*, Marinus Ghetaldus *de Parabola & Speculo Vstorio*, Villalpandus *in Ezechielem*, Fridericus Risnerus *in Optica*, Joannes Pena *in Præfatione Optica apud Risnerum*, Anonymus *è Societate* JESV *in Recreationibus Mathem*: Daniel Schwenterus, & Georgius Philippus Harstorfferus *in Deliciis Mathematicis*, Salomon Caus *in Perspectiva*, Emanuel Maignan *in Catoptrica Horaria*, Laurentius Sirigattus, Jacobus Barocius, Joannes Iacobus Hainlinus *in Synopsi Mathem.* Gaspar Ens *in Thaumaturgo Mathematico*, Andreas Albertus, Simon Stevinus. *Præter hos citātur ab aliis* M. Lucas Braun, Christianus Heydens,

Anonymi nomen est, Ioannes Leurechon.

Am-

Ambrosius Rhodius, Blasius Pelacanus, Joannes Permannus, & alij. *Exspectamus præterea librum Opticum* à P. Joanne Baptista Ricciolo *in tom. 2. Almagesti* Novi. *Volui recensere hos Auctores, tum ut compescerem quorundam recentiorum Scriptorum zelum, qui Opticæ studium planè jacere & negligi aiunt à Mathematicis; tum ut meum erga dictam scientiam affectum & studium indicarem.*

Magia porrò Optica, quam solam hic tractandam suscepimus, est illa Opticæ pars, quæ, ut in Proœmio *dicebam, quidquid in scientia illa universa rarum, reconditũ, prodigiosum, ac paradoxum est, atque à communi Opticorum sensu, ac usu remotum, rimatur, atque ad aliorum utilitatem, liquidissimamque voluptatem, Principum præsertim & Magnatum, producit in medium, non sine intuentium admiratione ac stupore. Hanc cùm ego præ cæteris arcanis artibus adamaverim semper atque coluerim, & ab aliis in pretio haberi, admirationique præcipuæ haberi animadverterim; rem gratam me facturum curiosorum phasmatum amatoribus existimavi, si quidquid eam ad rem spectans legi, vidi, audivi, excogitavi unquam, hoc tom. 1. producerem. Quòd libris sequentibus præstabo eâ, quâ potero, claritate. Ut verò eorum, quæ dicturus sum, rationes & causas meliùs explicare, aut indicare saltem queam, sicubi necessarium judicavero; præmittenda nonnulla sunt de oculi structura, objecto, similitudine, modoque videndi, præsertim quæ ad visualium radiorum naturam ac propagationem spectant, cùm ex iis dicendorum omnium intelligentia pendeat.* **Magia Optica quænam sit.**

PRÆLUSIO I. OPHTALMICA.

De oculi structura ac partibus.

OPtices Praxes secretiores, quæ visualium radiorum arcana pandunt, haud secus ac ea quæ in illa communia sunt, tradi atque intelligi rectè non possunt sine cognitione modi videndi; neque hic explicari ac percipi ullâ potest ratione, sine aliquali saltem & veluti perfunctoria structuræ humani oculi inspectione. Ab hac igitur inchoandum est, & explicandæ oculi partes, figura, nervi præcipui, tunicæ, humores, aliaque ad ejus constitutionem spectantia, cùm præsertim ut oculi structura arcana est ac mirabilis, ita ejusdem structuræ notitia arcanissima sit, ac meritò Magica dici debeat.

ARTICULUS I.

Partes oculi generatim.

Oculi partes generatim.

ORganum visus est oculus, qui constat ex nervo optico, tribus tunicis sive membranis, & tribus humoribus, tanquam ex partibus ad videndum necessariis: reliquæ enim partes, ut adnata, musculi, glandulæ, pinguedo, palpebræ, cilia ac supercilia, pertinent vel ad motum oculi, vel ad externam tutelam. Tunicarum quælibet composita est veluti ex duabus; unde & bina habent nomina, & tanquam binæ inter se distinctæ à plerisque Scriptoribns proponuntur; quæ causa est, ut major sit apud illos tunicarum Ocularium numerus. Tunicarum nomine hoc loco intelliguntur Involucra, quæ se mutuò ambiunt, oculumque vel ex toto, vel ex parte involvunt, ac constituunt. Prima tunicarum vocatur Σκληρότης, sclerotes & Κερατοειδής, cornea; secunda Χοροειδής, choroides, & ῥαγοειδής, uvea; tertia ἀμφιβληστροειδής, Retina, &

Oculi tunica seu involucra.

na, &

na, & ἀραχνοειδής, Aranea. Has ambit quasi, ac veluti tuetur Adnata. Humores oculi sunt Aqueus, Crystallinus, & vitreus. Singula explicabimus apposito primùm schemate, & paulò post fusiori sermone. Inspice igitur appositum schema oculi, & cum iis quæ sequuntur, confer.

Oculi humores.

Vid. Fig. 1. Icon. 1.

ARTICULUS II.

Figura Oculi.

Figura externa oculi ex dictis partibus compositi rotunda est, non tamen perfectè, quia pars anterior non nihil protuberat, ut communiter omnes Anatomistæ observarunt, quamvis Cabæus in Meteoris id neget, & dictam protuberationem non agnatam oculo viventi, sed mortuo adventitiam asserat. Oculi figuram repræsentat utcunq; appositum schema; in quo QRPO est nervus opticus. Ex hoc nervo procedunt tres tunicæ oculum vestientes: quarum prima & exterior est Sclerotes & Cornea; secunda & media Choroides & Uvea; tertia ac intima omnium, est Retina & Aranea. KNLM est humor crystallinus Araneâ inclusus; ante ipsum versus N, est aqueus; post ipsum versus M, est vitreus. Schema hoc repræsentat oculum sectum per axem, hoc est, per medium nervum opticum, & centrum oculi, centrumque Corneæ, eâ ferè ratione, quâ secari solet bulbus cæpaceus à vertice per centrum & caulem adjunctum, aut rapa latior similiter à vertice per centrum atque radicem seu pedunculum annexum secta.

Oculi figura.

Vide Fig. 1. Iconis. 1.

ARTICULUS III.

Nervus Opticus.

NErvus Opticus OPQR immediatè ex cerebro, tanquam ex communi sentiendi principio, derivatur; diciturque opticus, hoc est, visorius, quia ad videndum suo modo conducit. Ut autem duo sunt oculi, ita duo sunt nervi optici: proceduntque ex ce-

Nervus Opticus.

Vide Fig. 1. Iconis. 1.

ex cerebro distincti, & invicem separati; antequam tamen calvariam egrediantur, uniuntur circa medium frontis locum ita arctè, ut unus videatur effici; & post continuatam aliquantulum conjunctionem, iterum in duos discedunt, singulique tendunt rectà ad cava ossium, quibus oculi continentur, indeque perveniunt ad oculos, & illis infiguntur, non directè in parte diametraliter opposita pupillæ ac corneæ ubi s, sed ad latus versus nares, uti figura monstrat, & meliores Anatomistæ observarunt.

Nervi optici non intersecant se mutuò. Putant nonnulli, duos nervos opticos duorum oculorum in loco unionis dicto intersecare sese decussatim, ita ut mutato priore situ dexter pergat ad oculum sinistrum, & sinister ad dexterum. Sed hoc manifestè falsum est, uti ex oculi anatomia constat. Nam ita duntaxat uniuntur in dicto loco, ut sese mutuò solùm quasi contingant; post quem contactum rursus discedunt à se invicem, dexter ad dexterum, sinister ad sinistrum oculum. *Nec in unam substantiam coalescunt.* Alii putarunt ita uniri, ut in unam coalescant substantiam. Sed hoc etiam falsum est, ut eadem docet Anatomia. Nam sectus fuit alicubi vir, cui multos ante annos erutus fuerat oculorum unus, & repertum quòd nervus ex illa parte, ex qua fuerat effossus oculus, aruerat, ut *Cabæus* testatur in Meteoris Aristotelis. Nec tamen in omnibus hominibus uniuntur prædicti duo nervi, quia eodem Cabæo teste repertus fuit homo, in quo disjuncti erant omnino.

Constat duabus tunicis & substantia medullari. Nervus prædictus constat ex triplici parte, scilicet ex duabus tunicis, & ex substantia quadam medullari, ipsi cerebro substantiali, & inclusa intra prædictam duplicem tunicam. Unde cerebro est quàm simillimus hic nervus. Ut enim tota cerebri substantia duplici vestitur tunica sive membrana, pia scilicet, & dura meninge seu matre, ut Anatomici appellant; ita etiam nervus iste opticus, quasi vicarius cerebri, duplici est vestitus tunica, ut dicebam; quarum exterior est crassior, & à dura matre propagatur; interior verò est tenuior, & propagatur à pia matre: & intra hanc continetur medullaris illa substantia.

ARTE-

ARTICULUS IV.

Sclerotes, & Cornea.

EX tribus his nervi partibus, propagantur tres ſuprà nominatæ tunicæ oculi, quæ tres inter ſe diſtinctos includunt humores. *Sclerotes.* Ab exteriori nervi tunica OPQR quæ firmior eſt quam altera, propagatur tunica PESBO, quæ totum oculum circumdat, eſtque longè adhuc craſſior & firmior quàm in ipſo nervo. *Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.* Hæc in parte poſteriori oculi, à P & O, uſque ad E & B, appellatur Sclerotes, ſive Sclerotica, hoc eſt, dura & conſolidativa, quia revera dura eſt, totumque oculum conſolidat, atque conſervat in ea, quam à principio accepit, figura: in parte verò anteriori oculi, ubi ESB, appellatur Cornea, quia ibi pars aliqua ipſius circularis durior eſt reliquâ parte, penituſque terſa, atque pellucida inſtar bracteolæ Corneæ; quod ideo Natura ordinavit, ut per partem illam, tanquam per feneſtram admittatur intra oculum lumen, & ſpecies viſibiles objectorum, de quibus poſtea. *Cornea.* Plerique volunt, Corneam ſupra Sclerotidem nonnihil protuberare, ut ſuprà dicebam.

ARTICULUS V.

Choroides, & Uvea.

AB interiori & magis tenui nervi tunica propagatur ſeunda oculi tunica, priori ſubtilior. *Choroides.* Hæc etiam totum oculum circumdat interiùs ſub Sclerotide & Cornea, & ipſi Sclerotidi implicatur quibuſdam fibris & quaſi radicibus, ideoque & implexa tunica appellatur: ex parte tamen anteriori, ubi ferè Sclerotes in Corneam tranſit, ab illa ſeparatur, & ſic ſeparata procedit introrſum, ſubſiditque in planitiem, habentem in medio, ubi F & G, foramen quoddam ad recipiendum intus lumen, & ſpecies, quæ per Corneam tranſmittuntur. *Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.* Hoc foramen dicitur *Pupilla* oculi, quòd in illa pupula à radiis in ſuperficie *Pupilla oculi.*

 oculi

oculi ibi repercussis, cuivis oculum inspicienti appareat; estque in hominibus quidem semper exactè rotundum, in aliis verò animalibus non item, sed in aliquibus oblongum. Dilatatur, atque constringitur identidem pupilla loculorum instar, prout majori aut minori lucis & specierum visibilium copiâ indiget oculus. Appellatur hæc secunda tunica in parte postica & latente Choroides, sive Implexa, in parte verò antica & patente vocatur Uvea. Tota nigra est in parte interiori & concava, quâ per pupillam conspicitur, & uvæ nigræ similis, unde & uvea dicitur; in parte verò exteriori & convexa, quá propagatur sub Cornea, saltem in illa parte, quâ non ampliùs adhæret Sclerotidi, usque ad G & P, diversos in diversis hominibus habet colores, nempe flavum in aliquibus, in aliis subnigrum sive fuscum, in aliis glaucum seu cinereum, alium in aliis. Spatium Uveæ inter Pupillam & album oculi comprehensum, dicitur Iris oculi, quòd Iridi assimiletur. Pupilla ipsa apparet nigra, quia per ipsā videtur nigredo interior Choroidis in fundo oculi, ubi T & V: nam omnia illa quæ interponuntur ab S, per N M A, usque ad T & V, translucida sunt, & nullum habent colorem, ut videbimus.

Uvea.

Iris oculi.

ARTICULUS VI.

Retina, & Aranea.

Retina.

A Parte medullari nervi propagatur tertia oculi tunica; quæ à posteriori parte Retina, ab anteriori Aranea appellatur. Retina innumeris venulis ipsam perreptantibus est conspersa, unde & nomen Retinæ invenit potiùs, quàm à similitudine figuræ retis. Hæc tunica à nervo optico incipiens circumdat totum oculum à parte posteriori usque ad puncta I H; ubi ex ipsa procedit membrana quædam delicatissima, aranearum telæ instar; quæ intrò conversa versus crystallinum humorem L N K M, tegit atque investit ipsum totum in circuitu, ac veluti zonâ circumcirca arreptum, liberè inter Aqueum & Vitreum humorem tenet suspensum. Hæc membrana appellatur à plerisque Aranea, ob tenuita-

Vide Fig. 1. Iconis. 1.

tenuitatem; poniturque velut diſtincta à Retina. Ab aliis tamen vocatur Ciliaris tunica, eò quòd contexta ſit ex radioſis quibusdam fibris, quæ ciliorum pilis ſunt ſimiles. Vocatur etiam Ciliares Proceſſus, quòd à Retina, ubi I & H, introrſum verſus humorem cryſtallinum procedat. Retina non eſt omnino opaca exſe, nec omnino diaphana, ſed ſubalba; opacatur tamen à Choroide, ipſi à tergo adhærente; quæ Choroides ſiſtit Retinæ ſemidiaphaneitatem, ipſique tribuit vim quandam ſpecularem, eo prorſus modo, quo plumbum à tergo ſpeculorum ſiſtit diaphaneitatem vitri.

ARTICVLVS VII.

Aqueus Humor.

TUnicas hactenus explicatas replent tres humores ſuprà nominati, Aqueus nimirum, Cryſtallinus, & Vitreus. Aqueus humor replet totam partem anteriorem oculi inter Corneam ISB, & Proceſſus Ciliares ſeu Araneam IKLH. In iſto Aqueo humore liberè natat pars Uveæ F & G. Appellatur hic humor Aqueus, quia ſimilis eſt aquæ puræ, atque ſubtili. Creditur generari à ſpiritibus animalibus, dum cõcreſcunt in parte anteriori oculi: ideo ſi ex oculo effluat iſta aqua aliquo vulnere, reproduci poteſt medicamine, uti probavit experientiâ *P. Nicolaus Cabeus* in agno, cuius utrumque oculum acutâ lanceolâ perforavit, totumque humorem Aqueum expreſſit, & vulneri deinde applicavit vittam madefactam ſucco celidoniæ, ac poſtridie deprehendit, agnum habere oculos ſanos, & aquâ turgentes, videreque ut priùs. Aqueus humor etiam appellatur Albugineus, quia eſt aliquo modo ſimilis albumini ovi.

Aqueus humor oculi.

Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.

ARTICULUS VIII.

Cryſtallinus humor.

CRyſtallinus humor cõtinetur à fibroſa membrana HLMKIN, quam diximus vocari Araneam, & proceſſus Ciliares. Hic propriè

Cryſtallinus humor oculi.

Vide Fig. I. Iconis. I.

propriè non est humor, sed est veluti gemma crystallina, solida, & maximè pellucida. Eius figura in homine est lenticularis, composita ex portionibus duarum sphærarum, inæqualium tamen: nam anterior pars est portio sphæræ majoris, ac proinde minùs curva; posterior verò est portio minoris sphæræ, & magis proinde curva. Non tamen in omnibus hominibus, nec in omnibus eiusdem hominis ætatibus, humor crystallinus est eiusdem figuræ: nam in aliquibus tendit magis ad rotunditatem, in aliquibus minùs; in ætate integra est turgidus, in fracta quasi planus. Tam excessus, quàm defectus à debita lenticulari figura, inducit vitium in videndi potentia; cui tamen vitio medentur conspicilla, in Presbytis quidem convexa, in Myopibus verò concava. Humor prædictus appellatur crystallinus, & glacialis: crystallinus à transparentia cum quadam albedine, ob quas crystallo assimilatur; glacialis autem, quia instar glaciei est condensatus. Vide quæ dicimus infrà lib. 9. syntagm. 3. cap. 2. circa figuram crystallini humoris.

ARTICULUS IX.

Vitreus humor.

Vitreus humor oculi. Vide Fig. I. Iconis. I.

VItreus humor explet totam reliquam oculi partem internam, ab I K M L H usque ad T V. Hic humor non est omnino fluidus, sed habet quandam corpulentiam ad instar vitri fusi, unde & nomen accepit.

ARTICULUS X.

Adnata, & Musculi.

Adnata tunica oculi.

PRæter tres oculi tunicas hactenus explicatas est & alia, quæ ab Anatomistis appellatur Adnata, Alba, Adhærens, Conjunctiva, & aliis similibus nominibus. Hæc porrigitur à pericranio, & supra Scleroticam consistit, totumque exterius oculum ad Corneam usque investit; quo loco in eam inseritur, atque ei in orbem adnecti-

adnectitur. Hæc eadem alligat firmatque oculum cæteris tunicis, uti & ossibus, ac palpebris, ut in sua cavitate contineatur, & liberè moveri possit. Exteriùs, quà spectabilis est, insignem habet albedinem, quæ ad Corneæ ambitum terminatur: posteriori verò parte musculis, glandulis, pinguedineque obvolvitur, ut oculi benigno humore irrigati promptiores reddantur ad motum. Adnata etiam oculorum motui inseruit.

Musculi porrò quos, seu Adnata, seu Animasticus nervus constituit, sunt in homine omnino septem: quatuor recti, qui sursum, deorsum, dextrorsum, sinistrorsum movent oculum; duo obliquè positi, qui illum circumagunt; septimus obtutum defigit. Musculorum intervalla sunt adipe inferta, nè mutuo attritu vel musculorum ipsorum arteriæ, vel oculi tunicæ offendantur. In aliis animalibus non semper est tantus musculorum numerus. *Musculi oculi.*

ARTICULUS XI.

Situs partium oculi.

UNanimis est Opticorum, Medicorum, atq; Philosophorum consensus, centra omnium humorum & tunicarum collocata esse in una linea recta, quæ axis opticus dicitur, & in suprà posito oculi schemate extenditur ab S per N, M, A, versus T. Nervus opticus non jacet in axe optico prædicto, sed sinistrorsum vergit in oculo dextro, dextrorsum in sinistro, ut diximus in fine Articuli 3. Humor crystallinus, cum sua tunica, est excentricus toti oculo, concentricus Corneæ quodammodo superficie suâ anteriore (si Cornea protuberat) excentricus posteriore. Aqueus humor, cum suis tunicis, nempe Cornea & Uvea, est oculo excẽtricus quoad utramque superficiem. Vitreus humor excentricus est secundùm concavam superficiem qua crystallinum excipit, concentricus verò secundùm convexam posteriorem unà cum Retina, Choroide, & Sclerotide. *Oculi partium situs.* *Vide Fig. I. Iconis. I.*

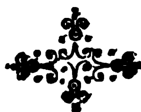
ARTICVLUS XII.

Perspicuitas, & opacitas tunicarum, atque humorum oculi.

Ocularium tunicarum atque humorum perspicuitas & opacitas.

SClerotes, Vuea, & Choroides, sunt opacæ, ut ex dictis patet; Cornea verò, Aranea, & Retina sunt perspicuæ, ut mox dicemus. Humores item omnes sunt perspicui, uti ex iisdem dictis constat. Corneam esse perspicuam, patet ex eo, quòd per eam appareat Aranea, & pupilla, ac fundus oculi. Retinam quoque pellucidam esse, constat, quia per ipsam apparent colores Choroidis, quæ semper superficie suâ concavâ evidenti aliquo colore tincta est, qui per pupillam videtur. Araneam esse diaphanam, manifestum est, quia non differt à diaphaneitate crystallini, & vix ab ipso discerni potest.

Vuea tunica ideo est opaca, ut luci, & speciebus visibilibus ingressum nimium intra oculos interdicat; sinumque internum oculi tenebricosum reddat, relicto solùm foramine tanquam fenestrâ cubiculi clausi. Choroides, unà cum Sclerotide, ideo opacæ sunt, ut Cameram oculi interiorem obumbrando speciebus recipiendis adaptent, Retina habet nonnihil opaci albi, ut speciebus in se imbibendis habilior evadat. Choroides præterea est lævis, ut convexam Retinæ superficiem ab omni inæqualitate vindicet, ut sic species appulsæ situm inconfusum servent; cum etiam ut ultrà progressæ retundantur, & quodammodo sepeliantur.



PRÆ-

PRÆLUSIO SECUNDA ACTINOBOLICA,

Sive

De oculi objecto, eiusq; radiatione.

OBjectum oculi ſeu viſus duplex ſtatuunt Philoſophi & Optici; porprium, & commune. Proprium eſt, quod nullo alio ſenſu precipitur; commune, quod percipitur etiam ab aliis ſenſibus. De vtroque hîc paucis agemus.

PROPOSITIO I.

Objectum viſus proprium eſt lumen, & color; ſeu lucidum, & coloratum.

COnveniunt in hoc omnes Philoſophi, & Optici. Et lumen quidem, ſeu lucidum, eſt objectum per ſe primò, quia ſine alterius adjutorio movet ſenſum viſus: Color verò, ſeu coloratum non eſt per ſe primò objectum viſus, ſed lucis acceſſione, quia ut ſenſum moveat, indiget lumine à quo colluſtretur, ut experientiâ patet, cùm colores & colorata in tenebris deliteſcentia minimè percipiantur ab oculo, etiam præſente, bene diſpoſito, & aperto. *Objectum viſus lumẽ & color.*

PROPOSITIO II.

Tam lucida, quàm colorata illuſtrata, profundunt à ſe repræſentativa ſui, quas ſpecies viſibiles appellant.

PRobatur id multis rationibus, & experientiis, ab Opticis atque Philoſophis, & nunc ab omnibus ferè admittitur. Experientiæ paſſim in ſequentibus afferentur, præſertim Præluſione ſequenti, ubi de ſpeciebus in locum obſcurum intromiſſis agemus. *Species viſibiles.*

mus. Dixi, *lucida*, quia illa etiam colorata sunt, & alia apparent pallida, alia flava, alia rubra, alia viridia, cærulea, aliisque coloribus imbuta. Dixi, *colorata illustrata*, quia ut asserui paulò antè, species visibiles non profunduntur à coloribus & coloratis, nisi illuminentur. Sufficit tamen, solos colores illuminari, nec est necesse lumen esse etiam in toto medio inter colores & oculum, aut in ipso oculo, quandoquidem in obscuro loco existentes videmus colores positos foris, si illuminentur.

Species visibiles appellantur radij optici. Notandum hîc, species visibiles appellari ab Opticis radios opticos seu visuales. Et hos radios considerat Optica sub ratione linearum, superficierum, ac similium mathematicarum proprietatum, ut dixi in Proœmio; suntque in triplici differentia, Directi, Reflexi, Refracti. Veteres putabant, oculum emittere radios usque ad obiecta visa, eosque vocabant radios opticos.

PROPOSITIO III.

Lumen profunditur ab omnibus partibus corporis luminosi, & non à solo centro ipsius.

Lumen ab omnibus partibus luminosi profunditur. PRobatur *primò*, quia non solum centrum, sed reliquæ etiam partes corporis luminosi habent vim profundendi lumen, utpote luminosæ. *Secundò*, quia alioquin solum centrum Solis v.g. cerneretur, quandoquidem id solum videtur, à quo ad oculum radij optici, seu species visibiles extendi possunt, ut docent Philosophi & Optici, & dicemus postea.

PROPOSITIO IV.

Species visibiles prosiliunt ex omnibus partibus corporis colorati, & illuminati.

Species visibiles ex omnibus partibus corporis radiantis prosiliunt. PRobatur eâdem ratione, ut præcedens propositio: nam unaquæque pars corporis colorati habet vim producendi species: & unaquæque percipitur ab oculo, sublatis impedimentis; non autem posset percipi, nisi per species uniretur oculo, ut ex Philosophia suppono.

PRO-

PROPOSITIO V.

Lumen, & species, lineis rectis profunduntur, nisi aut corpore speculari, aut à medij diversitate incurventur.

PAtet experientiâ, quia umbræ corporum opacorum luminosis oppositorum semper sunt in ijs locis tantùm, ad quæ pertingunt radij recti à corporibus luminosis profusi: & oculus non percipit coloratum, nisi positus in eo loco, ad quem species per lineas rectas nullo opaco corpore impeditas transmitti possunt. Hinc dioptris utuntur Mathematici ad venandum radios à certo aliquo puncto corporum luminosorum & coloratorum ad oculum profusos. Dixi, *nisi aut à corpore speculari, &c.* nam quādo lumini, & speciebus, obiicitur corpus speculare, ab eo reflectuntur: & quando ex uno medio diaphano transeunt ad aliud diversæ densitatis aut raritatis, recedunt à rectitudine, & franguntur radij, ut suo loco explicabitur in Magia Dioptrica. *Lumen & species lineis rectis profunduntur.*

PROPOSITIO VI.

Lumen, & species, circumquaque in modum sphæræ diffunduntur, sublatis impedimentis.

EXpositâ enim lucernâ, aliovè quocunque corpore luminoso, quòcunque te convertas, eius fulgorem conspicis, nisi interpositum corpus opacum impediverit aspectum. Idem dicendum de colorato. In qualibet ergo parte medii, ad quàm à corpore luminoso & colorato duci possunt lineæ rectæ non impeditæ occursu corporis opaci, existit lumen, & species, dummodò pars illa sit intra sphæram activitatis luminosi, & colorati. *Lumen & species sphæricè diffunduntur.*

PROPOSITIO VII.

Quodlibet punctum objecti luminosi, & colorati, propagat lumen & species intra sphæram propagationis in totum medium; & totum objectum in quodlibet medij punctum.

Luminosi & colorati quodlibet punctum propagat lumen & species in totum medium.

CONvincunt hoc experimenta. Nam si in locum clausum species ingrediantur per foramen aliquod opaci corporis oppositi, & obversâ chartâ excipiantur, apparet in charta quodlibet objecti punctum quod chartam respicit, & tota objecti obversi facies; ita ut licet in ipso foramine omnium partium objecti species confundantur inter se, in propagatione tamen ultra foramen ita distinguantur, ut in proportionata distantia totam objecti obversam faciem cum sua figuratione & partibus ritè distributis in charta depingant; & si aliquæ obversæ faciei partes aufferantur, aut tegantur, manent reliquæ imagines. Idem contingit, si foramini aliæ objecti facies obvertantur, aut aliis faciebus foramen. Idem dicendum proportionaliter, si foramini objectum luminosum exponatur.

PROPOSITIO VIII.

Radij à luminoso & colorato profusi, alij æquidistant, alij sese intersecant, alij in diversa abscedunt.

Luminis & coloris radij quomodo progrediantur per medium.

Vide Fig. 11. Iconis. I.

SIt enim corpus luminosum aut coloratum, K, cuius duo puncta, R & B, connectat recta A B. Cùm igitur quodcunque punctum corporis luminosi & colorati profundat radios suos rectos versus quamcunque partem; necesse est radios omnes ex A & B profusos facere cum recta A B angulos, aut rectos, aut acutos, aut obtusos, excepto illo radio qui cum A B facit lineam

neam rectam utrimque ulteriùs protensam. Qui radii efficiunt angulos rectos, ut A C, B D, sunt paralleli, *per* 28. *Primi Euclidis*: Qui acutos, vt A F, B E, conveniunt tandem in aliquo puncto, ut in I. *per* 13. *Axioma Primi Euclid.* & ulteriùs producti interſecant ſeſe in eodem puncto I, *per undec. Axioma loc. cit.* Qui obtuſos, ut A G, B H, ſemper magis ab invicem diſcedunt; quia non poſſunt æquidiſtare, alioquin efficerent angulos duos rectos, vel æquales duobus rectis, *per* 29. *Primi Euclid.* neque poſſunt concurrere, quia alioquin efficerent duos angulos minores duobus rectis cum eadem A B, *per converſum Axiomatis* 13. *citat.*

COROLLARIUM.

EX dictis colligitur, ſi in medio repleto lumine, aut ſpeciebus, aſſumatur quodcunque punctum, reperiri in illo unitos vertices duorum conorum (aut pyramidum) radioſorum, quorum unus habeat baſim in corpore luminoſo, aut colorato, appellaturq; conus rectus; alter in corpore poſito poſt illud punctum è directo corporis luminoſi, aut colorati, & appellatur conus everſus. Tales duos conos repræſentant in appoſita figura duo triangula, A I B, E I F. Dixi, *aut pyramidum*, quia tunc ſolùm generantur propriè coni radioſi, quando corpus radians habet ſuperficiem circularem, aut ſphæricam; in aliis verò caſibus generantur pyramides, quorum baſes ſunt ipſorum objectorum radiantium ſuperficies.

Conorum radioſorum oppoſitorum vertices in quolibet puncto medij reperiuntur.

Vide Fig. 11. Iconiſ. 1.

SCHOLIVM.

QUod diximus de punctis radiantibus, radios parallelos, & convergentes, intelligendum eſt de punctis phyſicis, non verò de mathematicis. Ab eodem enim puncto mathematico neque radii paralleli, neque ſeſe interſecantes, procedere poſſunt: tam enim paralleli radii, quàm ſeſe interſecantes, deberent habere aliquam inter ſe diſtantiam; alioquin quomodo erunt æquidiſtantes? quomodo ex non interſecantibus ſeſe, fient interſecantes? Itaque punctum mathematicum ſi radiaret, non niſi unicam lineam mathematicam radiaret.

Punctum phyſicum & punctum mathematicum, quomodo radient.

PRO-

PROPOSITIO IX.

Luminosum, & coloratum complent totam virtutis suæ sphæram in instanti, si sint debitè applicata.

Lumen & species in instanti profunduntur.

RAtio est, quia neque lumen, neque species habent contrarium positivum in medio, quod debeant vincere atque expellere. Confirmatur experientiâ, quia proposito luminoso & colorato, illicò videtur, nec sicut in soni perceptione intervenit mora aliqua; signum ergo est illicò diffundi per medium eorum radios, ac species. Dixi, *si sint debitè applicata*, quia si successivè applicentur, alia est ratio.

PROPOSITIO X.

Dependentia luminis & specierum à corpore luminoso & colorato, non est tanta, ut iis amotis statim pereant, nec tanta independentia, ut sine illis diutiùs perseverent.

Luminis & specierum dependentia à luminoso & colorato quæ.

QUod non diu perseverent lumen & species amotis corporibus luminosis & coloratis, constat experientiâ quotidianâ, & fatentur omnes; ita quidem, ut plerique asserant statim perire. Quod aliquamdiu, saltem in aliquibus casibus, perseverent, probatur *primò* experimento Phosphori mineralis, seu lapidis in agro Bononiensi reperti, qui certâ ratione præparatus, & luci expositus, ita eam imbibit, itáque tenaciter sibi incorporat, ut in locum obscurum delatus conceptam conservatamque lucem non secus ac vivus quidam carbo diffundat. Rem totam describit *Fortunius Licetus* peculiari libello, *P. Athanasius Kircherus* in Arte Magnet. lib. 3. part. 3. cap. 4. q. 2. & in Arte Lucis & umbræ, lib. 1. part. 1. cap. 8. *P. Nicolaus Zucchius* in Optica Philosophia par. 1. cap. 7. sect. 6.

Probatur *secundò* Experimento alio novo & miro obiecta quæ-

quælibet in tenebris exhibente, quod describit citatus *Kircherus* lib. 2. Artis magnæ lucis & umb. par.2. cap.1. quod quia jucundum est, infrà suo loco producam lib.4. cap.2. Parastasi 7.

Probatur *tertiò* varijs aliis experimentis quæ refert *Alhazen* lib.1. prop.1. cap.1. & *D. August.* lib.11. de Trinit. cap.2. *Nam qui aspexit Solem*, (inquit Alhazen,) *aut corpus aliquod impensè coloratum, cum aliqua mora; diu retinet simulachra illius in oculis. Et qui aspexit corpus jucundum album, super quod oriebatur lux Solis, aut lux diei fortis, si moratus fuit aliquamdiu in tali aspectu, & deinde convertit visum ad locum obscurum; invenit formam lucis illius in illo loco, & invenit cum hâc figuram eius: deinde si clauserit visum, invenit in ipso formam illius lucis. Simile quid contingit, quando quis per foramen in loco obscuro aspicit cum aliqua mora lucem diei extra existentem, & deinde convertit visum in locum obscurum. Præterea quando quis aspexit diu viridarium multæ spissitudinis herbarum, super quod oriebatur lux Solis, si convertit visum ad locum obscurum, invenit in illo formam coloratam à virore herbarum; si vero convertat visum ad visibilia alba, invenit colores illos admixtos cum albo.* Lege *P. Nicolaum Zucchium* in Optica Philosophia par.1. cap.7. sect.6.

PROPOSITIO XI.

Objectum visus requirit sex conditiones, ut videri possit ab oculo disposito, & applicato, directâ visione.

PRima est, ut sit opacum, saltem aliqualiter. Hinc aër purus, ac multò magis æther, non videtur. *Secunda* est, ut habeat determinatam magnitudinem versus minimum. Hinc quædam ob parvitatem non percipiuntur ab oculo. *Tertia*, ut sit positum ante oculum ita, ut per lineas rectas possit in ipsum radiare. Hinc ea quæ à tergo sunt, non videntur. *Quarta*, ut non sit nimiùm distans ab oculo. Hinc quædam objecta evanescunt ob nimiam distantiam. *Quinta*, ut inter ipsum objectum & oculum inter-

Objectum visus conditiones sex ut videantur, requiris.

cedat medium diaphanum. Hinc posita post corpus opacum ante oculos collocatum non videntur. *Sexta*, ut sit illuminatum. Hinc in tenebris existentia non videntur.

PROPOSITIO XII.

Objecta visus communia sunt novem.

Objecta communia visus.

Nimirum 1. Quantitas; sub qua continentur magnum, parvum, crassum, tenue, longum, latum, æquale, & alia similia. 2. Figura; sub qua rectum, curvum, asperum, læve, obtusum, acutum, convexum, concavum, planum, &c. 3. Locus seu Ubi; sub quo supernum, infernum, dextrum, sinistrum, anterius, posterius, &c. 4. Situs; sub quo sessio, statio, ordo, dispositio, &c. 5. Distantia; sub qua longinquum, propinquum, altum, profundum, &c. 6. Continuitas; sub qua unitas continetur. 7. Discretio; sub qua numerus, multitudo, paucitas. 8. Motus; sub quo duratio, & tempus. 9. Quies.

PRÆLUSIO TERTIA IDEALIS,

Sive

De oculi similitudine, modoque introducendi species visibiles objectorum in locum obscurum per foramen exiguum.

Post explicatum organum, & objectum visus, explicandus est modus videndi; cujus cum perfectissima similitudo sit admirandum illud, licet vulgatum jam, Naturæ spectaculum, quo in loco tenebricoso objectorum imagines ita repræsentantur,

tantur, ut nihil ab ijs objectis discrepent nisi sola magnitudine & situ; illud paulò fusiùs hîc explicare statui, vestigijs insisten-do Viri doctissimi atque accuratissimi P. Christophori Scheineri, *qui rem totam præclarè explicat in Oculo suo, seu Opticæ fundamento. Ante Scheinerum tamen eiusdem phænomeni meminit* Porta, Daniel Barbarus, Joannes Baptista Benedictus, *& alij, vti &* Cornelius Agrippa *lib. 3. Magiæ cap. 6.*

PROPOSITIO I.

Species visibiles in locum obscurum intromittere.

Elige cubiculum, aut conclave quodcunque, quod ita possit claudi, ut nullus luci pateat ingressus. Hujus loci parietem aliquem, aut fenestram, perfora foramine exiguo, cuius diameter sit latitudo digiti, paulóve major, aut minor, prout res exiget, & usus docebit. Potest foramen interiùs fieri latius, ad modum infundibili, aut pyramidis excavatæ, ad species meliùs diffundendas; quamvis hoc non sit omnino necessarium. Hoc facto, cubiculum ita claude, ut non nisi per foramen apertum intrare possit lumen: & ecce, simul cum lumine ingredientur species visibiles omnium rerum extrà è regione foraminis positarum ita, ut radii earum recti per foramen penetrare possint, & in objecto pariete candido depingent earum imagines, unà cum earundem coloribus, motu, situ, & lineamentis omnibus. Quod meliùs perspicies, si chartam mundam, aut simile quid intra cubiculum foramini obtenderis in debita distantia; quam quidem distantiam sensus & experientia docebit debere esse duarum, aut trium spithamarum, pluriumque aliquando, pro foraminis conditione, & rerum objectarum distantia.

Species visibiles rerũ quomodo intromittenda in locum obscurum.

PROPOSITIO II

Vitro convexo foramini inserto species reddere clariores.

Species rerum in locum obscurum intromissas reddere clariores.

SI addatur vitrum convexum lenticulare, ita ut foramini vel inseratur, vel cerâ, aliovè vinculo proximè obtendatur, sive intus, sive foris, ut lux & species externa per vitrum transeant; tunc eadem accident, sed res multò clariùs & distinctiùs in charta apparebunt.

PROPOSITIO III.

Nonnulla circa hoc spectaculum notare.

Imagines rerum in loco obscuro apparent eversæ.

PRimò, Omnes res in chartam allapsæ comparent situ contrario, idest, partes rerum superæ fiunt inferæ, & dextræ fiunt sinistræ, & è converso. Ratio est, quia radii recti in transitu per foramen, aut paulò post foramen decussantur, & superi tendunt deorsum, inferi sursum, dextri sinistrorsum, sinistri dextrorsum, ut dicetur Proposit. 8. sequente.

Imagines rerum non apparent omnes æquè distinctæ in loco obscuro.

Secundò, Si charta in eadem distantia à foramine fixè teneatur, res extrà positæ, & inæqualiter dissitæ, non æquè distinctæ cernuntur omnes in charta; sed si distinctæ comparent remotissimæ, tunc viciniores confunduntur; si vicinissimæ videntur distinctè, tunc remotiores minùs distinctè cernuntur; si denique mediæ apparent distinctè, tunc tam vicinæ, quàm remotæ videntur obscuræ. Ratio ex dicendis patebit Propos. 8.

Tertiò, Res foramini vicinæ maiorem chartæ ab eodem foramine remotionem, remotæ minorem exigunt, ut clarè cognoscantur. Ratio similiter patebit ex dicendis eâdem Proposit. 8.

Res eadem multiplicata quomodo appareat in loco obscuro.

Quartò, Una & eadem res extrà collocata, multiplicatur in charta secundùm foraminum multiplicationem: & si foramina fiant inter se satis vicina, concurrunt diversarum specierum partes in eandem chartæ portionem. Sic ergo ex una domo oppidulum,

dulum, ex uno homine cohortem repræsentare poteris. Ratio patet ex dictis Prælus.2. Propos.7.

Quintò, Hæc omnia fiunt, dummodò dies sit, & non nox, sive de cætero Sol luceat, sive non. Verum tamen est, cæteris paribus res meliùs apparere in charta in die clara, quàm in obscura; & adhuc meliùs, si res illæ à Sole illustrentur. Si tamen directè illuminetur à Sole ipsum foramen, nihil apparet, quia specierum lumen à nimio Solis lumine absorbetur.

Res à Sole illuminata meliùs apparent in loco obscuro.

Sextò, Eadem res non videtur distinctè, in quavis à foramine distantia: nam si nimiùm accedas cum charta ad foramen, perturbatur imago; si nimiùm recedas, obscuratur, tandemque in umbram tenuem discedit. Distantia tamen congrua non consistit in indivisibili, eamque docet experientia, ut suprà dixi. Ratio ferè ex dictis patet.

Foramen per quod intromittuntur species in locum obscurum, non debet illuminari à Sole.

Septimò, Si aliunde admittatur in cubiculum lumen, quàm per foramen, aut si foramen nimis amplietur, obscurãtur, aut penitus dissipantur species in charta. Rationem insinuavimus paulò antè.

Species rerum in loco obscuro disparent admisso lumine.

Octavò, Si cæteris omnibus manentibus immotis, admoveatur charta magis foramini, species in ea depictæ fiunt minores; si removeatur, fiunt maiores; si tantum distat charta à foramine intra cubiculum, quantum distat objectum ab eodem foramine extra cubiculum (dummodò non excedatur debita distantia) imago est æqualis objecto. Ratio patebit ex dicendis infrà.

Imago quando fit æqualis, maior, minor abiecto, cuius species intromittuntur in locum obscurum.

Nonò, Imago in charta non per totum munda & præcisis marginibus relucet, sed ea quæ in radiis ad foramen & vitrum perpendicularibus, sive (quod idem est) in totius picturæ medio jacent, longè clariùs, distinctiùs, & perfectiùs apparent, quàm quę à medio versus margines tendunt. Hinc ut & illa luculentam repræsentationem sortiantur, oportet foramen & vitrum, unà cum charta, illis directè obvertere. Ratio est, quia radii perpendiculares sunt fortiores aliis, ut infrà suo loco dicetur.

Decimò, Si inter foramen & picturam in charta, aut etiam inter

Imaginis in

loco obscuro pars dextra evanescit, si tegatur objecti pars sinistra.

inter foramen & objectum, opponas aliquod corpus, evanescit pictura ex charta. Et datur aliquis locus, ubi imaginis portionem aliquam, eamque non in eadem, sed in opposita parte tegas, ita ut corpus interjectum sinistram, portio obscurata dexteram teneat partem. Datur alius locus, ubi non certa aliqua portio, sed tota imago in quolibet istius stationis puncto obtegatur, non ita ut extinguatur, vel imminuatur totâ quantitate, sed ut remittatur per totum qualitate splendoris ac vivacitatis.

Oculus ante & post chartam constitutus videt species in charta in loco obscuro.

Undecimò, Si objectum, foramen, & charta immota maneant, oculus inter foramen & imaginem in papyro depictam constitutus, rem in eodem chartæ loco videt, quócunque ipse pergat, sive à charta ad foramen accedat, sive contrà; & sive ad dextram se constituat, sive ad sinistram.

Duodecimò, Si oculus post chartam collocetur, videbit rem totam in ipsa transparentem, & in eodem chartæ loco manentem, licet ipse oculus locum mutet, si, ut antea, reliqua maneant immota.

PROPOSITIO IV.

Nonnulla circa vitra foramini inserta notare.

Vitra convexa, quæ foramini inseruntur loci obscuri, qualia esse debeant.

PRimò, Vitra convexa, si majoris sphæræ segmenta fuerint, majorem chartæ à foramine remotionem exigunt, quàm si fuerint minoris sphæræ segmenta.

Secundò, Segmenta sphæræ majoris magis ampliant objectum in charta, minoris minùs.

Tertiò, Vitra majus foramen admittunt, quàm fert Natura absque vitris.

Quartò, Quò vitra clarioris sunt substantiæ, & politiora, figuramque sphæricam perfectiùs obtinent, eò meliùs exhibent rem tralucentem. Quò magis autem à superficie sphærica defecerint, eò vitiosiùs id efficient.

Quintò, Charta ita obtendi debet foramini, & vitro, ut radius

dius per centrum vitri tralapsus perpendicularis sit tam ad chartam, quàm ad vitrum: aliàs obiectum claritatem, & figuram imaginis in charta depictæ vitiabit. Procurandum igitur, ut superficies obiecti, vitrum, & charta, sint in planis parallelis.

Sextò, Vitrum concavum solum absque convexo adhibitum nihil prodest: sed si in debita post convexum distãtia introrsus addatur, ea proportione, quam in tubo optico requirit; speciei depictionem juvat, saltem in magnitudine, ut inserto in foramen tubo, vitris probè dispositis instructo, experiri licet.

Vitrum concavum solum nihil facit ad specierum intromissionem.

Septimò, Vitrum vel utrimque, vel alterâ solùm superficie convexum esse potest, alterâ planum: & perinde est quæ obiectum respiciat, quæ chartam.

PROPOSITIO V.

Species inversas erigere.

PRæter ea, quæ ad immissionem simplicem speciei eversæ per vitrum convexum requisivimus, hîc alterum etiam vitrum convexum interius est necessarium inter convexum anterius & chartam loco debito statuendum. Convexum anterius voco illud, quod respicit obiectum; interius, quod chartam immediatè respicit. Hoc posterius acceptas à priore species eversas denuò evertit, ut sic in chartam appellent situ recto. Ratio patebit ex dicendis infrà, & in Magia Dioptrica lib. 10.

Species in loco obscuro erigere.

Ambo igitur vitra insere in tubum aliquem ad hanc rem ex materia idonea studiosè elaboratum, arundinibus sibi mutuò insertis distinctum, ùt pro rei exigentia produci valeant cum vitris, & contrahi: nam species non eriguntur ad quodcunque vitrorum intervallum, sed certam distantiam exigunt; quæ licet usu & experientia inveniatur meliùs, quàm regulis, hac tamen brevissimâ uti poteris. Accipe vitrum anterius, & chartam ei obtende in ea distantia, ut specierum confusio perfectissima in eadem appareat; quod tunc erit, quando nullum colorem, sed meram lucem aspicies. Quo habito, in locum chartæ, cæteris o-

mnibus invariatis, adhibe convexum interius, & in illa distantia tubo insere, chartamque post illud in debita distantia (quam experientia docebit) obverte: excipiet enim ea rei objectę speciem erectam, & eleganti picturâ.

Cautiones adhibendæ in vitris pro speciebus erigendis.

Tametsi verò omnia vitra, sive plene-convexa (id est, utrimque convexa) sive plano-convexa (id est, ex una tantùm parte) sive parva, sive magna, sive amplæ, sive parvæ sphæræ portiones, huic negotio serviant; præstat tamen in ijs seligendis sequentes adhibere cautiones. *Primò*, ut non sint segmenta sphæræ nimis magnæ, neque nimis parvæ, sed mediocris; qualia sunt illa, quæ monstrant imagines ad distantiam unius, duarum, aut trium plùs minùs spithamarum. *Secundò*, ut vitrorum materia sit bona, superficies exactè convexæ, & competenter latæ. Vitri latitudo ad speciei vivacitatem plurimùm conducit, ita ut etiam videri queat in loco non adeo obscuro, fenestra patente. *Tertiò*, ut anterius vitrum sit majus & majoris, interius minus & minoris sphæræ portio. Plura experientia docebit.

PROPOSITIO VI.

Aliter species erigere.

Species aliter erigere in loco obscuro.

ERiguntur etiam species in charta aliis modis. *Primò* inversione rerum extra foramen positarum, si quidem earum conditio id permittat. *Secundò*, speculi subsidio sic. In loco obscuro, è regione foraminis magnum speculum concavum apponito, accedendo recedendoque cum illo, quoadusque suam veræ imaginis quantitatem debitâ centri appropinquatione cognoscas; videbisque ea quæ centro speculi vicina sunt, minora & inversa; si verò extra centrum elongaveris, majora & erecta aspicies. *Tertiò*, si extra cubiculum obscurum paulò infrà foramen ponas speculum planum, aut peluim aquâ limpidâ plenam: tunc enim species rerum in speculum aut aquam incidentes repercutientur, & subintrantes foramen exhibebunt rerum imagines erectas in objecta charta aut linteo. Et quidem si speculum erit infra foramen,

men, objecta speculo incidentia apparebunt erecta & eadem non incidentia speculo, sed per foramen sine reflexione radiantia, apparebunt inversa.

PROPOSITIO VII.

Quid sit pictura illa in charta, determinare.

Pictura illa quæ in charta apparet, non est ipsum objectum repræsentatum per radios reflexos, quia non mutat locum in charta, etiamsi oculus huc, illuc, sursum, deorsum moveatur; & etiam quia apparet in charta transparente, oculo post ipsam existente, & huc atque illuc transcurrente: objectum autem per radios reflexos non videtur, nisi oculus existat in linea reflexionis, ut in Magia Catoptrica dicetur. Est igitur pictura illa nihil aliud, nisi meræ objecti externi visibiles species, in chartam ita terminatæ, ut videri possint. Ita plerique Recentiores, & ex antiquis *Albazen*, ac *Vitello*. *Pictura in loco obscuro quid sit.*

PROPOSITIO VIII.

Quomodo fiat hæc pictura in charta, explicare.

Ut explicemus quomodo fiat pictura hæc in charta, *Suppono* 1. Omnem radium à puncto quocunque rei visibilis egressum, ferri in directum, ut probavimus Prælus. 2. Proposit. 5. *Suppono* 2. Omne punctum rei visibilis radiare in integrum hemisphærium radiis infinitis, imò sphæram perfectam conficere, si liberè in aëre æquè disposito pendeat. Ex hoc, præter dicta Prælusione præcedente, probatur ex ipso nostro phænomeno: alias enim per plura foramina eadem domus non transiret, sive in diversas, sive in easdem chartæ partes. *Suppono* 3. Lumen tingi à coloribus quibus miscetur. Patet experientiâ, quia lux transiens per vitra colorata, apparet in pariete objecto colorata. *Pictura prædicta quomodo fiat.*

His suppositis dico, Lumen, unà cum coloratorum à se illuminatorum speciebus, diffundi sphæricè per totum medium diaphanum, quod non excedit sphæram activitatis ipsorum; unum-

que ab altero infici quodammodo, & visionem fieri secundum illud præcipuè, quod prædominium tenet. Cùm igitur simul cum lumine ingrediantur per foramen species coloratorum extra existentium, & lumen, propter foraminis exiguitatem, sit exiguum, & præterea charta sit à foramine remota, ideo apparent in ipsa charta species cum suis coloribus. Quia verò species diffunduntur ab obiecto sphæricè, & per lineas rectas; necesse est illas aut in foramine, aut paulò post foramen decussari, & sic decussatas ulteriùs in directum procedere, donec in chartam impingant. Hinc ergo fit, ut obiectum in charta appareat eversum, ut diximus Proposit. 3. Hinc fit, ut quò magis chartam à foramine amoveas, eò majus appareat obiectum, dummodò non excedatur debita distantia, ut ibidem diximus, nè species evanescant.

Corollaria varia circa species in locum obscurum missas.

Hinc fit, ut majus foramen, cæteris paribus, transmittat obiectum in majori quantitate, nisi dilatetur ampliùs quàm phænomeni natura patiatur. Hinc fit, ut si nimis magnum fiat foramen, ac proinde copiosior lux ingrediatur, aut nihil, aut confusum videatur obiectum. Hinc fit, ut si aliunde lumen admittatur in locum obscuratum, pictura disppareat. Hinc fit, ut si charta nimiùm admoveatur foramini, ubi lux est vivacior, imago non appareat. Hinc fit, ut si eadem charta nimis removeatur à foramine, ubi lux est nimis debilis, & species post foramen decussatæ nimis dissipantur, eadem pictura obfuscetur, tandemque disppareat. Hinc res extra foramen inæqualiter dissitæ, non æquè distinctè cernuntur omnes in charta. Hinc res foramini vicinæ requirunt majorem chartæ remotionem, remotæ minorem. Hinc res extrà positæ multiplicantur in charta iuxta foraminum multiplicationem. Breviter, hinc ratio patet reliquorum quæ diximus Proposit. 3. præcedente. Ideo autem imago in charta non per totum apparet munda æquè, quia radij perpendiculariter in chartam illapsi sunt fortiores, quàm radij obliquè illapsi. Præterea, ideo si inter foramen & picturam, aut inter foramen & obiectum, opponas aliquod corpus, evanescit pictura, quia intercluditur via ingressui specierum. Si inter chartam & foramen

ponas

ponas corpus ad dexteram foraminis, aboletur sinistra pars obiecti, quia interciduntur radij à sinistra obiecti parte profecti. Si corpus ponatur aliquantum remotiùs à foramine, sive ante, sive retro, obfuscatur pictura, quia aliqui tantùm radij interciduntur.

PRÆLUSIO IV. OPTICA,

Sive

De Visione, seu modo videndi.

Quomodo fiat visio, diversi diversè explicant, vel potiùs implicant. Ego quæ dixi Prælusione præcedente, applicabo primùm ad oculum, deinde explicabo modum quo visionem fieri existimo.

PROPOSITIO I.

Phænomenon specierum in locum obscurum intromissarum typus est visionis.

Oculus gerit vicem cubiculi; tunicæ oculi vicem parietum; humores oculum replétes vicem aëris replentis cubiculum; uvea est instar fenestræ clausæ; pupilla instar foraminis; humor crystallinus instar vitri lenticularis post foramen applicati; retina instar chartæ foramini oppansæ. Sicut autem fenestra cubiculi clausa secernit aërem externum ab interno, eumque dividit in anteriorem & posteriorem, & præterea lumini & speciebus non permittit ingressum nisi per foramen; ita uvea dividit humorem aqueum in anteriorem & posteriorem, & secernit anteriorem à posteriori, tanquam externum ab interno, luminique ac speciebus non dat ingressum nisi per pupillam. Deinde sicut lumen & species, aperto foramine cubiculi, ingrediuntur in cubiculum majori vel minori copia, prout majus aut minus est fora-

Phænomenon specierum in locum obscurum intromissarum idea oculi & visionis.

Oculi & phænomeni specierum in loco obscuro parallelismus.

men: ita aperta pupilla oculi ingreditur in oculum lumen cum speciebus, magis aut minùs, prout dilatatur, aut constringitur pupilla. Præterea sicut post foramen nudum, aut post vitrum convexum, fit undique decussatio radiorum in cubiculo, ex natura eorundem radiorum; ita post pupillam, & post humorem crystallinum fit decussatio eorundem radiorum in oculo, ex natura ipsorum, & patet experimento quod infrà adducemus Proposit. 3. Et sicut in puncto decussationis post foramen & vitrum concurrunt vertices duarum pyramidum, aut duorum conorum radiosorum, recti nimirum & eversi, quorum rectus habet basim in corpore luminoso, aut colorato, eversus verò in charta foramini oppansa; ita in puncto decussationis post pupillam & humorem crystallinum cõveniunt vertices similium duarum pyramidum, aut conorum, quorum rectus habet basim in corpore radioso, eversus in retina, ut experientia loc. cit. afferenda docet. Hæc sufficiant nunc, cætera in sequentibus applicabuntur.

PROPOSITIO II.

Visio non fit per extramissionem, sed per intus susceptionem radiorum.

Visio fit per intus susceptionem.

ANtequam declaremus modum videndi, statuendum priùs est, utrum ab oculo aliquid egrediatur, quod propagetur ad obiectum usque, quo mediante attingatur obiectum ab oculo, & fiat visio; an verò ab obiecto ipso visibili disseminetur aliquid per medium proportionatum usque ad oculum, quo mediante moveatur oculus, & recipiendo illud patiatur, & mediante hac receptione, ac passione, fiat visio. Ratio dubitandi est, quia Optici antiqui videntur velle, ab oculo exire radios, qui ad obiectum visibile vel directè, vel reflexè, vel refractè ferantur: semper enim sic loquuntur, & sic suas demonstrationes conficiunt; imò ideo radios illos appellant visuales, quòd ab oculo egrediantur, hoc est, à visu.

Rationes porrò probantes visionem fieri per extramissionem

nem radiorum ex oculo, hæ sunt. *Primò*, quando volumus videre rem parvam distantem, comprimimus oculum, & constringimus palpebras, ut sic maiori vi emittamus radios. *Secundò*, oculus videndo defatigatur, quia consumuntur multi radij emissi. *Tertiò*, mulier menstruata intuens speculum inficit ipsum, quia venenatos radios ex oculo emittit. *Quartò*, basiliscus videns hominem interficit ipsum, ob eandem causam. *Quintò*, aliqui solùm è propinquo bene vident, non verò è longinquo, quia debiles radios emittunt.

Visionem fieri per extramissionem, quomodo probent aliqui. Mulier mẽstruata cur speculũ inficiat, secundum aliquos.

Dicendum nihilominùs est, non ab oculo prodire radios, qui ferantur ad obiectum visibile, sed potiùs radios transmitti ab obiecto ad oculum; atque adeo visionem non fieri per extramissionem, sed per intussusceptionem. Probatur 1. quia verissimum est, & quasi per se notum, principium illud Peripateticum, *quidquid movetur, ab alio movetur*, hoc est, quotiescunque incipit de novo aliquis motus in aliquo, qui antea non erat, debet præcedere aliquod movens, quod motum illum novum excitet; ergo dum oculus movetur de novo, eliciendo visionem, quam antea non eliciebat; debet ab aliquo alio antecedenter moveri; alioquin non potest dari ratio, cur nunc videat, & antea non videbat; & cur nunc videat potiùs hoc obiectum, quàm aliud. 2. Visio est actus vitalis, seu est vitalis perceptio imaginis obiecti visi; ergo debet recipi in ipso oculo viso, & non in obiecto, ac proinde per intussusceptionem fit visio, non per extramissionem. 3. Non potest explicari, quid sint illi radij ab oculo emissi, quomodo emittantur, & quomodo transeant ab oculo ad obiectum: si enim transeunt per motum localem, visio non potest fieri in instanti aperto solùm oculo, præsertim dum videntur obiecta valde dissita, ut stellæ firmamenti. 4. Non est credibile, quòd tam exiguus oculus habeat tantam activitatem, ut possit ejaculari tot radios, tam procul, tam continuè.

Radij porrò illi, quos ab obiectis ad oculum transmitti diximus, sunt ipsæ species visibiles rerum coloratarum & illuminatarum, diffusæ per medium diaphanum sphæricè, & per lineas rectas,

Radij ab obiectis ad oculum missi sunt species obiectorum.

ctas, ut diximus Prælusione 2. Quæ quidem species sunt qualitates quædam, essentialiter repræsentativæ illorum obiectorum, à quibus profluunt. Et quidem quòd omnia colorata atque illuminata producant, & per medium diaphanum undequaque diffundant huiusmodi species, vix ab ullo Philosopho jam revocatur in dubium, & patet ad sensum Experimento Prælusionis præcedentis. Quòd etiam in oculum patentem transmittantur huiusmodi species, in quacunque parte medij intra sphæram specierum sit constitutus, & inter ipsum atque obiectum radians non intercedat corpus opacum, patet ex eo, quòd in quocunque medij puncto sunt species obiecti, ut diximus Prælusione 2, & oculus est diaphanus à cornea & pupilla ad fundum usque, ubi est retina opacata à choroide, ut diximus Prælusione 1. Quod denique species sint qualitates essentialiter repræsentativæ suorum obiectorum, hoc est, quòd hæc sit ipsarum essentia seu natura, ut repræsentent obiecta illa, à quibus profluunt; patet Experimento allato & explicato Prælusione 3.

Species visibiles quid sint.

Visio fit per modum picturæ in oculo.

Quomodo verò oculus mediantibus speciebus videat, explicabimus Propositione sequente. Nunc sufficiat scire, ex communi ferè omnium sensu, præsertim Recentiorum, visionem fieri per modum cuiusdam picturæ & repræsentationis obiecti in oculo mediantibus speciebus; ad eum ferè modum, quo mediantibus speciebus repræsentantur obiecta in charta in locis obscuris, ut vidimus Propositione I. præcedente, & meliùs videbimus Propositione sequente.

Rationes eorum qui volunt, visionem fieri per extramissionem, solvuntur.

Oculos cur comprimamus ad videndum melius.

Ad rationem dubitandi desumptam ex modo loquendi Opticorum ajo, illos ita loqui, vel quia oculus per species intus susceptas tendit in objectum extrà positum, ipsique veluti unitur mediante specie, ita ut eadem species priùs recepta, extrà porrigi censeatur: vel quia ab oculo ad objecta ducunt lineas quasdam imaginarias, ut sic suas demonstrationes conficiant. Quòd si revera velint visionem fieri per extramissionem radiorum, errant. *Ad* 1. rationem in contrarium respondeo, comprimere nos tunc oculos, ut solùm admittantur radii magis perpendiculares,

lares, & excludantur alii qui imaginem aliqualiter obscuram reddunt in retina, in qua fit visio, ut dicetur. *Ad* 2. ajo, defatigari oculum, quia visio est actio vitalis, & fit mediante potentia vitali, concurrentibus spiritibus vitalibus, qui consumuntur. *Ad* 3. dico, ex oculis menstruatæ egredi vapores viscosos & putridos, qui speculum inficiunt propè positum. *Ad* 4. similis datur responsio. *Ad* 5. patebit responsio ex infrà dicendis. *Menstruata cur visu speculum inficiant.*

PROPOSITIO III.

Radij visuales decussantur intra oculum, & objectorum imago pingitur in retina.

Utrumque asseruimus in præcedentibus, & utrumque expertus fuit sæpius *P. Christophorus Scheinerus* in oculis diversorum animalium, & anno 1625. Romæ in oculo humano. Idem audivit priùs à sagacissimo quodam Optico, ac deinde per semetipsum expertus est *P. Athanasius Kircherus*, qui in Arte sua Lucis & Umb. lib. 2. par. 2. cap. 1. experimentum proponit; quod quidem facilè quilibet per se facere potest. Si enim accipias oculum tauri, aut alterius animalis grandioris, aut etiam hominis (si alicujus anatomiæ instituendæ occasio fuerit oblata) & à parte posteriore, quæ corneæ opponitur, resecto nervo optico cum suis involucris, tunicâque Adnatâ cum aliis partibus crassioribus, eò usque denudes ibidem oculum, donec humores per retinam perlucere incipiant, oculumque bene lotum foramini in fenestra cubiculi obscurati facto imponas ita, ut pars anterior extra cubiculum obscuratum, posterior verò intra vergat, & extra cubiculum lumen admoveas oculo; videbis radios luminis per corneam & Pupillam ingressos, aqueumque & crystallinum humorem penetrantes, in vitreo post crystallinum decussari, & ulteriùs ad retinam usq; extendi. Si verò eidem oculo extra cubiculum admoveas alia quæcunq; objecta illuminata, videbis eorum imagines in eadem retina in oculi fundo depingi ita exactè

Species in oculo decussari, experimento probatur.

Objectorum imago pingitur in retina oculi.

cum

cum omnibus suis coloribus, motibus, & signis propriis, (inverso tamen situ) ut penicillo depictæ videantur. Ejusdem experimenti meminit etiam *P. Nicolaus Zucchius* in Philosophia Optica par.1.cap.2. à quo etiam oretenus ita percepi.

PROPOSITIO IV.

Visio fit per modum picturæ in retina.

Visio quomodo fiat.

QUomodo fiat visio, varii variè explicant, ut suprà dixi. Ego rem ita explico. Quodlibet objectum visibile illuminatum, & quodlibet eius punctum seu pars, diffundit species suas spæricè per totum medium diaphanum non impeditum, & non excedens activitatis sphæram earundem specierum, ut diximus in Prælus.2. Unde in medio speciebus alicuius objecti repleto ita sunt huiusmodi species, ut tota essentia ipsarum sit in toto medio, & tota in qualibet parte medii, eò quòd quælibet pars specierum contineat totam essentiam seu naturam specierum illius objecti, cujus sunt species; sicuti quando calor duffunditur per aliquod subjectum, tota essentia caloris est in toto illo subjecto, & tota in qualibet parte ipsius, eò quòd quælibet pars caloris contineat totam essentiam & naturam caloris. Quare cùm natura & essentia specierum consistat in hoc, quòd sint imago expressiva & repræsentativa sui objecti, tanquam principii à quo procedunt; sequitur quòd in quacunque parte medii speciebus repleti sit imago illius objecti, à quo species huiusmodi producuntur, dummodò à parte illa medii ad objectum possint duci lineæ rectæ non incurrentes in corpus aliquod opacum, per se loquendo, eò quòd per se species non procedant ab objecto per medium, nisi per lineas rectas, licet per accidens procedere possint per lineas reflexas, & refractas, ut diximus Prælus.2. Cùm præterea punctum quodlibet objecti diffundat sphæricè sui species per medium non impeditum, ut diximus; sequitur ulteriùs, quòd ex omnibus objecti radiantis punctis seu partibus profectæ species forment in omnibus medii punctis infinitas pyramides aut conos radiosos, quorum bases sint in superficiebus illorum objectorum quæ species

Species quomodo diffundantur per medium.

species profundunt, vertices verò sint in illis medii punctis seu partibus. Et quia radii conos illos formantes procedunt per lineas rectas, ut diximus Prælus. 2. ideo non terminantur in illis medii punctis, sed ulteriùs in directum protenduntur, ac proinde omnes in punctis illis sese intersecant, & post intersectionem formant alias pyramides aut conos radiosos, quorum vertex est in dictis medii punctis, basis verò in corpore opaco radios illos excipiente ac terminante. Inspice appositum diagramma, in quo quadamtenus ponuntur ab oculos quæ hactenus diximus. Nam A B est objectum radians, cujus puncta A & B (& quævis alia inter A & B) profundunt radios infinitos, formantes infinitas radiosas pyramides geminas, similes pyramidibus A E B, & F E G, quarum prior appellatur recta, posterior inversa. *Vide Fig. III. Icon. I.*

Quotiescunque igitur pupilla oculi aperta collocatur in quacunque parte aëris, alteriùsvè medii, speciebus repleti, tunc objecta illa, quæ sunt posita contra pupillam, & à quibus ad pupillam duci possunt lineæ rectæ non incurrentes in corpus opacum, mittunt species seu radios per lineas rectas usque ad ipsam pupillam; qui radii ingredientes pupillam apertam, & penetrantes humorem aqueum & crystallinum, utpote diaphanos, pergunt ulteriùs in directum intra vitreum humorem usque ad retinam, formantes, intersecando sese mutuò intra ipsum oculum, quàm plurimos conos geminos, rectum scilicet unum habentem basin in objecto, & verticem in puncto intersectionis intra oculum; inversum alterum habentem basim in retina, verticem in eodem puncto intersectionis. Sicut igitur dum objecta visibilia transmittunt conos radiosos per foramen in locum obscurum, radii illi intersecant sese post foramen & vitrum in diversis punctis, indeque in directum progredientes formant alios conos, quorum bases dum excipiuntur à charta in determinata distantia, pingitur in charta imago omnium illorum objectorum extra foramen positorum, ad quæ à punctis intersectionis possunt duci lineæ rectæ non impeditæ; ita dum objecta visibilia transmittunt conos radiosos per pupillam oculi in ipsum oculum

Species quomodo & cur intra oculum decussentur.

Visio fit per modum picturæ in oculo.

M lum

lum, radii illi intersecant sese tum ante, tum post pupillam & lentem crystallinam oculi in diversis punctis, formantes conos rectos, indeque in directum progredientes formant alios conos inversos; quorum bases dum excipiuntur à retina, & ab opacitate ipsius sistuntur ac terminantur, pingitur in ipsa retina imago omnium objectorum extra positorum, ad quæ scilicet duci potest linea recta à conorum verticibus usque ad ipsa objecta. Dum igitur potentia visiva percipit vitaliter huiusmodi imagines in retina expressas, fit visio objectorum. Unde patet, visionem nihil aliud esse quàm vitalem perceptionem imaginis objectorum depictæ in retina.

Visio quid sit.

Cæterùm sicut in charta post foramen & vitrum posita, non cernitur colorata imago objecti extrà positi, nisi in determinata distantia à foramine, & consequenter in determinata sectione conorum inversorum facta post foramen & vitrum à charta; ita etiam in retina post pupillam & crystallinum humorem non cernitur imago objecti extrà positi, nisi in determinata intersectione conorum inversorum post pupillam & crystallinum facta à retina; & consequenter non nisi in determinata distantia verticis geminorum conorum à retina. Et ratio est, quia imago in retina depicta est res physica ac sensibilis: sicuti ergo aliæ res physicæ non salvantur in indivisibili mathematico, aut in quovis minimo physico, sed requirunt determinatam quantitatem; ita & dicta imago. Itaque non potest percipi per visionem illa imago à visiva potentia, nisi sit sufficienter sensibilis; non est autem sufficienter sensibilis, nisi basis coni inversi in retina terminati sit sufficienter dilatata; non est autem sufficienter dilatata talis basis, nisi determinatam habeat distantiam à vertice conorum, ut patet ex figura suprà posita, in qua si sufficiens distantia retinæ à vertice coni inversi esset distantia E I, non sufficeret distantia E K v.g. quia efficeret basim M N nimis parvam. Hæc tamen distantia non consistit in indivisibili; sed pendet à distantia & magnitudine objectorum, aliisque circumstantiis, de quibus melius in Optica, & aliquid Prælusione sequenti. Itaque si vertex

Vide Fig. III. Iconis. I.

vertex ipse, aut sectio coni inversi nimis propinqua vertici, aut nimis remota à vertice, terminetur in retina; nulla fit visio, aut non nisi obscura & confusa.

PRÆLUSIO QUINTA STICHIOTICA.

Sive

De opticæ practicæ Hypothesibus & Elementis.

Optica practica est, ut in proœmio etiam diximus, quæ regulas præscribit, atque præcepta delineandi in planis quibuscunque, res quascunque visas, aut visibiles, eo modo, quo apparent oculo ipsas ex determinato loco inspicienti, quoque species ab objectis ad oculum propagatæ intermediam tabulam secare concipiuntur; prout infrà meliùs explicabitur. Optica Practica quid sit. *Hanc Latini appellant perspectivam; licet communiter Pictores, præsertim Itali, ipsam etiam imaginem ex huius Scientiæ regulis delineatam vocent Perspectivam.* Perspectiva quid. *Ex hujus Scientiæ præscripto quoniam in sequentibus miros ac prodigiosos modos producemus imagines quaslibet in quibuslibet planis deformandi, reformandique, necessarium duxi, ejus nonnulla Principia ac veluti Axiomata præmittere ab omnibus Perspectivæ Scriptoribus admissa, ut luculentiùs dicendorum ratio patere possit, ac declarari. Vocentur autem Hypotheses.* Hypotheses Opticæ variæ.

HYPOTHESIS I.

Visibile radiat è quolibet sui puncto, in quodlibet medij punctum, ad quod recta linea duci potest non impedita intermedio corpore opaco.

spacio. Patet ex dictis Prælusione 2. & ex natura radiationis.

HYPOTHESIS II.

ID omne & solum videri potest, à quo ad oculum radiosus conus extendi potest. Patet ex dictis ibidem, & Prælusione 4. & sequitur ex Hypothesi præcedenti.

HYPOTHESIS III.

Visio fit per modum picturæ in retina oculi. Patet ex dictis eadem Prælusione 4. Propositione 4. Idcirco res omnis apparet in radiis, quibus ipsius simulachrum ad retinam porrigitur. Idcirco etiam omne aspectabile eò maius apparet, quò maior apparet ipsius imago in retina.

HYPOTHESIS IV.

Visio fit sub aliquo angulo, quo modo intelligatur.

QVidquid videtur, sub aliquo angulo videtur. Patet ex dictis Prælusione 4. citata, Proposit. 3. & 4 & sequitur ex Hypothesi præcedente. Nam visio fit, ut ibi diximus, dum potentia visiva percipit vitaliter imaginem objecti propositi impressam retinæ, tanquam speculo, in fundo oculi; quæ quidem imago semper subtendit angulum coni inversi, æqualem angulo coni recti, *per 15. Proposit. lib. 1. Elem. Euclid.* habentis pro basi objectum ipsum visum. Et in hoc sensu dicitur, quòd omnis visio fiat sub aliquo angulo; & quòd omne quod videtur, sub aliquo angulo videatur. Inspice appositam figuram, in qua circulus est oculus, CD retina, AB objectum radians intra oculum, AEB conus rectus, CED conus inversus, E punctum intra oculum in quo dicti duo coni sese intersecant, CED angulus sub quo objectum AB videtur.

Vide Figur. IV. Icon. I.

HYPOTHESIS V.

QVæ videntur sub angulo maiori, apparent maiora; quæ sub minori, minora; quæ sub æquali, æqualia. Sequitur ex hypothesi præcedente

cedente: Nam objecta quæ efficiunt in oculo per species diffusas angulum majorem, efficiunt etiam in retina imaginem majorem; quæ verò angulum minorem, etiam minorem imaginem; quæ denique angulum æqualem, æqualem imaginem efficiunt; ut patet ex Propos.24.lib.1.Elem.Euclid. & ex præcedenti schemate, in quo quia angulus F E G, sub quo videtur objectum H I, minor est quàm angulus C E D; etiam imago F G minor est quàm imago C D: objecti autem magnitudo apparens sequitur magnitudinem imaginis in retina expressæ, non secus ac claritas, distinctio, & similes conditiones apparentes objecti, sequuntur claritatem, distinctionem, & cæteras conditiones imaginis ejusdem. Vide Fig. IV. Icon.1.

HYPOTHESIS VI.

Eadem res procul ab oculo posita, apparet minor, quàm posita minùs procul. Quia procul posita res efficit minorem angulum in oculo, quàm posita minùs procul (sive ipsa res appropinquet oculo, sive oculus rei) ut apparet ex duobus diagrammatis hîc appositis, in quorum primo res propinquat oculo, in secundo verò oculus rei; estque in primo angulus A C B minor angulo D C E, utpote pars toto; in secundo verò angulus A D B, minor est angulo A C B, *per 21. Proposit. lib. 1. Euclidis*, si intelligas duci rectam lineam D C E. Vide Fig. V. Iconis. 1.

COROLLARIUM.

Hinc colligitur, cur æquales magnitudines, inæqualiter ab oculo distantes, appareant inæquales, semperque illa appareat maior, quæ oculo est vicinior, ut asserit *Euclides* in Perspectiva Theorem. 5. & apparet ex primo diagrammate præcedenti.

HYPOTHESIS VII.

Quæ sub radiis sublimioribus videntur, apparent altiora; quæ sub depressioribus, depressiora; quæ sub dexterioribus, dexteriora; quæ sub sinisterioribus, sinisteriora. Ita Euclides in Perspectiva. Ratio est, quia objectum quodcunque illis apparet radiis, quibus ipsius

simulacrum ad retinam porrigitur, & in illis locis, ad quæ vis visiva potentia per radios receptos veluti manuducitur.

HYPOTHESIS VIII.

Æqualia intervalla in eodem plano, & in eadem recta linea, apparent inæqualia. nempe remotiora ab oculo minora, viciniora oculo majora, sive oculus sit supra planum illud, sive infra. Sit linea recta B F, in plano aliquo, in quo sint longo ordine dispositæ arbores, columnæ, aliavè signa quæcunque B, C, D, E, F, paribus intervallis, à quibus ad oculum existentem in A (sive supra, sive infra planum) emittantur radij BA, CA, DA, EA, FA; vel potiùs pyramides radiosæ BAC, CAD, DAE, EAF; sitque A B perpendicularis ad BF. Dico, distantiam F E apparere minorem distantiâ ED, & distantiam ED minorem distantiâ D C, & distantiam D C minorem distantiâ C B. Patet experientiâ. Et ratio est, quia angulus F A E, sub quo videtur spatium FE, est minor quàm angulus E A D, & angulus E A D minor quàm angulus D A C, & angulus D A C minor quàm angulus C A B, ut in Optica demonstro.

Vide Fig. VI. Icon. I.

COROLLARIA.

Æqualia intervalla in eodem plano cur appareant inæqualia

Hinc patet I, Cur si quis in plano horizontali constitutus aspiciat turrim, aut altissimam columnam, divisam in æquales secundùm longitudinem partes, dictæ partes æquales eò appareant minores, quò sunt à plano remotiores. Patet II, Cur arborum & columnarum longo ordine in eadem recta linea æquali intervallo distantium extremæ videantur conjunctæ, aut quasi conjunctæ.

HYPOTHESIS IX.

Lineæ parallelæ in longum protractæ, eò apparent viciniores inter se, quò magis protrahuntur. Sint parallelæ AB, CD, & oculus in E. Dico, illas apud B & D apparere magis unitas inter se, quàm apud F & G; & apud F & G magis, quàm apud L & M; & si in longum spatium protrahantur, videbuntur in fine concurrere. Ratio

Vide Fig. VII. Iconis. I.

tio est, quia spatium inter ipsas apud B & D videtur sub minori angulo, ac proinde minus, *per Hypothes. 5*, quàm spatium apud F & G: & si longiùs protrahantur, evanescit ferè angulus sub quo videtur spatium inter ipsas.

COROLLARIA.

Hinc patet I, cur porticus, longæ & rectæ plateæ, longæ arborum series, & similia, inspecta ab una extremitate, videantur constringi in angustum versus alteram. Patet II, cur ingredientibus templa longa, videantur pavimenta efferri in altum versus partem portæ appositam, tecta verò prolabi ad ima. Idem, & multò magis, apparet, si templa, & alia similia ædificia inspiciantur ab extra è regione portæ. Sed de hoc iterum in sequenti hypothesi.

Arborum & columnarum longæ series cur in fine concurrere videantur.

HYPOTHESIS X.

Planorum sub oculo jacentium remotiores à visu partes, videntur altiores; contrà verò planorum quæ supra visum incumbunt, remotiores partes ad ima prolabi videntur. Sit in præcedenti figura oculus E, planum infra oculum C D; planum verò supra oculum A B, sumanturque in illo partes æquales DG, GM, in hoc verò BF, FL, & ducantur radij E D, E G, &c. Dico, partem D G videri altiorem parte GM. Ratio est, quia quæ videntur sub radiis altioribus, apparent altiora, *per Hypoth.* 7. Sed pars DG videtur sub radiis altioribus, quàm pars G M, ut demonstravimus in Optica; ergo, &c. Idem etiam ex præcedente Hypothesi probatur, quia nimirum intervallum D G sub minore angulo videtur, quàm intervallum GM.

Vide Fig. VII. Iconis. I.

HYPOTHESIS XI.

Visibile obliquatum à visu, minus apparet se ipso perpendiculariter erecto. Ratio est, quia obliquatum videtur sub angulo minori, quàm erectum. Sit enim oculus in A, obiectum obliquum BC, idem erectum B D. Obiectum B C videtur sub angulo B A C,

Vide Fig. VIII. Iconis. I.

obiectum

obiectum verò B D sub angulo B A D, quorum ille minor est hoc, utpote pars toto.

HYPOTHESIS XII.

Vide Fig. I X. Iconis. I.

ÆQualium magnitudinum infra visum erectarum, remotiores, apparent altiores. Sint tres magnitudines æquales, AB, CD, EF, in eodem plano horizontali erectæ, & oculus sit altior ipsis in G. Dico, magnitudinem A B apparere altiorem magnitudine C D, & C D altiorem E F. Ratio est, quia A B videtur sub altioribus radiis quàm CD, & CD sub altioribus quàm E F, ut patet ex se.

HYPOTHESIS XIII.

Vide Fig. I X. Iconis. I.

ÆQualium magnitudinum supra visum erectarum, remotiores apparent decliviores. Sint eædem tres magnitudines præcedentis diagrammatis, & oculus in H. Dico, magnitudinem A B apparere depressiorem magnitudine C D, &c. Ratio est, quia A B videtur sub radiis inferioribus quàm CD, &c. ut patet ex se.

HYPOTHESIS XIV.

Optica practica præcipuum fundamentum.

IBi est rei visæ locus in aliquo plano, ante rem visam constituto, ubi radius opticus per rem ad oculum rectà ductus, ipsum planum attingit. Hæc & sequens Hypothesis sunt præcipuum fundamentum eorum quæ dicemus, imò totius opticæ practicæ; quare diligenter explicandum est. Esto igitur obiectum aliquod A B C D, jacens in horizonte, & oculus in G, inter oculum verò & obiectum sit planum transparens E F. Radient omnia puncta obiecti ABCD, per planum E F, in oculum G, & omnes radij attingẽtes ac transeuntes planum illud, imprimant ipsi sui vestigia. Imprimet radius BG vestigium I, radius A G vestigium H, radius D G vestigium L, radius C G vestigium K, & alij radij alia vestigia. Locus ergo punctorum A, B, C, D, visorum erit in punctis H, I, K, L, in quibus radii optici priorum punctorum attingunt planum E F.

Vid. Fig. X. Icon. I.

HYPOTHESIS XV.

Vide Fig. X. Iconis. I.

IBi est rei visæ locus in aliquo plano post rem visam constituto, ubi radius opticus ab oculo per rem ad planum usque imaginatione rectà productus,

ductus, ipſum planum attingit. Eſto oculus G, res viſa quadratum H I K L, planum poſt quadratum conſtitutum, ſeu quadrato ſubiectum M N O D. Cogitentur radij punctorum H I K L ad oculum G ducti, extendi ulteriùs per rectas lineas, donec ſubiecto plano occurrant in punctis A B C D. Erit locus puncti H punctum A, & puncti I punctum B, & puncti K punctum C, & puncti L punctum D, & aliorum quadrati punctorum alia ſubiecti plani puncta.

HYPOTHESIS XVI.

R*Ei viſæ locus in plano, tam ante, quàm poſt rem viſam conſtituto, mutatur vel mutato oculo, vel mutatâ re viſa, vel mutato plano, vel omnibus tribus ſimul, vel duobus quibuscunque ſimul.* Sequitur ex præcedenti Hypotheſi, quia mutatione quacunque factâ ex enumeratis, radij optici vel mutantur, vel alibi plana attingunt quàm antea.

HYPOTHESIS XVII. PROBLEMA.

I*N plano recto delineare opticè, ſeu vt Perſpectivi loquuntur, degradare quadratum in multa quadratula diviſum.* Sunt huius delineationis multæ praxes, quas in Optica noſtra attulimus: ex omnibus eligo ſimpliciſſimam & facillimam, quæ talis eſt. Sit planum A X V B, in quo delineandum ſit opticè quadratum A B C D, in multa quadratula diviſum. In plano A B duc rectam lineam E F ad lubitam longitudinem, & per punctum F duc perpendicularem G H, ſive æqualem, ſive majorem, ſive minorem uno latere dati quadrati; eamque divide in tot æquales partes, in quot diviſum eſt unum quadrati propoſiti latus, nempe hîc in quatuor. Deinde ex puncto E ad omnia diviſionis puncta duc rectas lineas, E G, E C, E D, E H, ut conſtituatur triangulum radioſum E G H. Præterea ex puncto E erige perpendicularem E L tam altam, quàm altum ſeu elevatum vis eſſe oculum ſupra planum A B; & duc rectam L H, quæ ſecet omnes lineas trianguli radioſi in punctis M, N, O, P. Per hæc puncta duc rectas lineas, rectæ G H parallelas, & habebis qua-

Opticè degradare quadratū. Vide Fig. XI. Iconiſ. I.

quadratum MGHQ opticè delineatum, habens tot quadratula optica, quot geometrica seu naturalia habet quadratum ABCD. Demonstrationem damus in Optica, quàm hîc supponimus.

Si obliquè, seu è latere vis aspicere quadratum opticum, hoc est, si vis ut appareat, ac si non directè ante, sed obliquè & à latere aspiceretur, debes lineam EF ducere non in medio plani AB, sed versus alterutrum latus, & reliqua præstare ut dictum. Praxes dabimus in Libro sequenti.

HYPOTHESIS XVIII.

Hypotheses photosciatherica, seu luminis & umbra.

LVminis per foramen in oppositum directè planum transfusi perimetrus ambitu foraminis est maior, si luminosum maius est foramine, & minùs ab eo distat quàm paries. Ratio est, quia luminis radij post foramen divaricantur; & quò magis distat paries à foramine, eò amplior fit perimetrus. *Semper autem luminis imago in pariete situm habet inversum respectu sui corporis luminosi*, propter dictam divaricationem radiorum.

HYPOTHESIS XIX.

SI planum foramini parallelum fuerit, lumen corporis luminosi plano exceptum, servabit figuram foraminis: at si planum obliquum fuerit, figura luminis erit obliqua sectio coni, vel pyramidis: si deniq; foramen & corpus luminosum diversæ fuerint figuræ, lumen foraminis ac corporis figuram imitabitur, eritq; figura mixta: quod similiter contingit si diversum habeant situm, licet eiusdem figuræ fuerint.

HYPOTHESIS XX.

RAdius umbrosus cum radio luminoso, à quo procedit, in directum extenditur. Patet experientiâ.

HYPOTHESIS XXI.

OPacum tot proiicit umbras, quot luminaribus opponitur, quas in adversam luminis partem proiicit. Patet similiter experientiâ.

HYPOTHESIS XXII.

OPacum quò plures radios luminosi intercipit, eò densiorem umbram producit: & maius opacum maiorem umbram proiicit. Experientia docet.

HY-

HYPOTHESIS XXIII.

U*Mbra intendi ac remitti potest; quæ cùm multiplicatur, obscurior redditur. Vmbra secunda obscurior est quàm prima, & tertia obscurior quàm secunda, & sic porrò. Vmbra corpori opaco propinquior, est obscurior.* Omnia constant experientiâ.

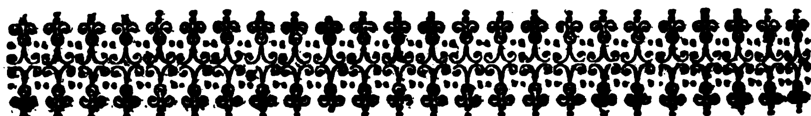
HYPOTHESIS XXIV.

S*I sphæra luminosa sphæræ opacæ æqualis fuerit, umbra illius erit cylindrus interminatus: si maior, umbra erit conus basim habens circulum ex radiorum contactu descriptum, verticem autem in radiorum concursu: si minor, umbra continuò aucta, tum longitudine, tum latitudine, in infinitum abibit.* Prima umbra vulgò appellatur κυλινδροειδὴς, secunda κωνοειδὴς, tertia καλαθοειδὴς.

HYPOTHESIS XXV.

U*Mbra figuram & motum corporis opaci imitatur. Ad solius luminosi motum etiam movetur. Si luminosum circa opacum movetur, umbra contrariis motibus cietur, idque pari velocitate cum luminoso.* Experientia hæc docet.





LIBER III.

DE MAGIA ANAMORPHOTICA,

Sive

De arcana imaginum deformatione ac reformatione ex Optices atque Catoptrices præscripto.

PROOEMIUM.

Anamorphotica Magia quid sit.

QUæ Magiæ nostræ Opticæ prælusimus hactenus, ad Theoreticam præcipuè spectant Opticam; quæ sequentur deinceps, ad practicam, in qua potissimum tenet imperium Optica Magia, utpote de arcanis Optices seu Ars, seu Scientia. Incipimus autem à Magia Anamorphotica, hoc est, ab arcanis imaginum deformationibus ac reformationibus in planis quibuscunque, seu de modo quodam arcano imagines quascunque in quibuscunque planis, rectis, curvis, mixtis, regularibus, irregularibus, fixis, mobilibus, convexis, cavis, horizontalibus, verticalibus, inclinatis, & si quas habent alias conditiones, ita delineandi ac depingendi, ut non nisi è certo puncto inspectæ, formosæ appareant & prototypo similes,

les, ex aliis verò locis repræsententur omnino deformes ac monstrosæ. Et hoc vocamus nos deformare imagines, ac reformare easdem. Alij etiam dissipationis ac recollectionis nomen arti huic impertiuntur; alij verò projectionis: quibus nominibus & nos subinde utemur. Et quoniam duobus modis dictæ deformationes institui possunt, geometricè, & mechanicè; utrumque ut plurimùm adhibebimus. Quoniam præterea non solùm opticè pro inspectione per radios directos, sed etiam catoptricè pro inspectione per reflexos deformari ac reformari possunt imagines; de utroque arcano regulas trademus, ac primò de priori.

Deformatio ac Reformatio imaginum quid.

PARS PRIMA.
DE ANAMORPHOSI OPTICA.

Sive

De Deformatione ac Reformatione imaginum per radios directos.

CAPUT I.
De geometricis imaginum deformationibus ac reformationibus in planis rectis.

Recta plana appellamus superficies rectas, hoc est, æqualiter inter sua extrema extensas; cujusmodi sunt parietes, pavimenta, tabulæ planæ, chartæ ac telæ extensæ, & similia. Incipimus ab his, quia in ijs operatio facilior est quàm in aliis.

PRAGMATIA I.

Dissipare imaginem quadrato circumscriptibilem.

Pingere imaginem in plano, quæ visa directè è certo puncto appareat formosa, ex aliis verò locis monstrosa, quando imago quadrato potest circumscribi.

PRoponam primò nudam ac simplicem praxin, deinde varias adnectam Annotationes & Scholia, ex quibus etiam operationis theoria intelligetur ac demonstratio. Directè videri dicitur imago, quando directè è regione medii collocatus est oculus aspicientis; obliquè, quando extra medium versus alterutrum latus est collocatus.

Directè & obliquè videre imaginem deformatam.

I. Eligatur imago seu prototypon quodcunque, & cujuscunq; magnitudinis, in plano quocunque, ut charta, tabula, tela, depictum; & circa imaginem fiat quadratum A B C D, quod omnes partes ipsius intra se complectatur. Singula deinde quadrati latera dividantur in partes æquales quotcunque, pares tamen numero, ut quatuor, octo, duodecin, &c. & ductis à divisionum punctis ad puncta opposita correspondentia lineis rectis, dividatur totum quadrilaterum in quadratula minora; & constituetur figura quam Pictores craticulam appellare solent, quòd cratium instar sit efformata, ut in diagrammate A B C D apparet. Ex prototypo sic craticulato transfertur in proportionales crates in plano efformatos, quidquid in prototypo spectatur, ut mox dicetur.

Vide Fig. I. Iconis. II.

Craticula apud Pictores quid.

II. In medio plani, in quo dissipanda est imago jam craticulata, ducatur linea recta E F. Per punctum F ducatur perpendicularis G H ad libitam longitudinem; super quam utrinque à puncto F transferatur medietas partium unius lateris prototypi craticulati, cuiusmodi hîc sunt ex una parte F K, K H, ex altera F I, I G. Demum ex puncto E, ad puncta H K I G, ducantur rectæ lineæ; constituetur figura, quam triangulum radiosum appellabimus deinceps.

Vide Fig. II. Iconis. II.

Triangulum radiosum quid.

3. Ex

III. Ex puncto E erigatur perpendicularis EL, & in ea eligatur altitudo oculi quanta visa fuerit, hoc est, mensura remotionis oculi à plano, dum imago dissipata inspicitur; quæ mensura sit in diagrammate ipsa EL. A puncto L ducatur diagonalis LG, quæ secabit omnes lineas trianguli radiosi in punctis M, N, O, P. Per hæc puncta ducantur lineæ parallelæ basi GH trianguli radiosi; eritque triangulum divisum in tot spatiola, inæqualia tamen, in quot quadratula divisa est craticula prototypi. Numeros adscribe ut figura monstrat. His factis habebitur quadratum MQGH opticè delineatum, & quadrato ABCD proportionale, juxta Hypoth. 17. Prælus. 5. præcedentis.

IV. Transferatur in hæc spatiola proportionaliter, quidquid continetur in quadratulis correspondentibus prototypi, hoc pacto, ut quod est in medio quadratulorum, transferatur in medium spatiolorum; & quod est ad illorum latera, transferatur ad horum latera respondentia, eo prorsus modo, quo aliàs pingi solet per craticulam, vt Pictores loquuntur; & habebis imaginem dissipatam, quæ prototypo apparebit omnino dissimilis, ac perquàm deformis, nisi è certo puncto inspiciatur, ut mox dicam. His etiam factis, dele omnes numeros & lineas in plano ductas, relictâ solùm imagine dissipatâ. *Vide Fig. III. Iconis. II.*

Ad inveniendum porrò medium spatiolorum, non debent dividi ea in duas æquales partes secundùm longitudinem ac latitudinem; sed oportet duas diagonales ab eorum angulis ducere, cujusmodi sunt in spatiolo secundo lineæ QF, & SK; & ubi hæ se mutuò intersecant, ut in puncto R, ibi est medium spatioli, & correspondebit medio quadratuli sibi debiti. *Quadrati optici medium quomodo reperiatur.* Vide Fig. II. Iconis. II.

V. Ex puncto E erigatur perpendiculariter lamina seu brachiolum, æquale rectæ EL; & in vertice, ubi L, fiat exiguum foramen. Per hoc foramen si inspiciatur imago dissipata in plano, apparebit omnino similis prototypo; si autem inspiciatur à fronte, aut è quocunque alio loco, monstrosa apparebit. Vide Fig. II. & III. Iconis. II.

AN-

ANNOTATIONES.

QVæ dicemus in hisce annotationibus ad hanc primam pragmatiam, intelligenda etiam vt plurimùm erunt pro sequentibus huius capitis Pragmatiis; quare diligenter notanda erunt.

ANNOTATIO I.

Vide Fig. II. Icon. II.

QVò magis punctum E *remotum fuerit à linea* GH. *eò magis dissipabitur imago, eòque deformior apparebit à fronte inspecta; dummodò distantia* EL *sit modica, vt obliquiùs incidant radij visuales in planum subjectum ex oculo, vel potiùs è plano in oculum.*

ANNOTATIO II.

Vide Fig. II. Icon. II.

NOn est necesse, vt linea GH; *sit æqualis uni lateri quadrati circa prototypon descripti, sed potest esse vel maior, vel minor. Quantò tamen maior debet esse imago dissipata suo prototypo, tantò linea* GH *debet esse maior uno latere quadrati; & quantò minor debet esse imago, tantò minor debet esse linea* GH. *In utroque tamen casu utrimque à puncto* F *sumi debent partes inter se æquales, & pares numero partibus medietatis unius lateris quadrati, si directè aspici debet imago dissipata. Quomodo verò operandum sit vt imago dissipata appareat æqualis suo prototypo, dicemus Pragmatia IV. sequenti.*

ANNOTATIO III.

Anopticè & catopticè inspicere, quid sit.

IMago dissipata pingi potest vel in plano stabili, vel in mobili. Planum stabile potest esse vel horizontale, vel verticale. Horizontale potest esse vel infra oculum; & tunc videtur imago catopticè, hoc est, deorsum spectando: vel supra oculum; & tunc videtur anopticè, hoc est, sursum spectando. In verticali depingi potest ita, ut basis GH *trianguli radiosi respiciat latus dextrum aut sinistrum inspicientis, aut pedes eiusdem, aut sit supra caput. In secundo casu aspicietur catopticè, in tertio anopticè. Si in mobili plano pingatur imago dissipata, poterit inspici anopticè, catopticè, directè, idque tam in situ horizontali, quàm in verticali, prout nimirum variè vertetur planum.*

Vide Fig. II. Icon. II.

ANNO-

ANNOTATIO IV.

Si in quadratum prototypum craticulatum scribas verba quæcunque, ita ut in singulis quadratulis singulæ pingantur litteræ, easque litteras deinde transferas in correspondentia spatia quadrati optici; dissipabuntur, & ex determinato puncto conspectæ iterum colligentur. *Litteræ quomodo dissipentur.*

ANNOTATIO V.

Hac arte dissipata ac depicta imago, ut formosa appareat & prototypo conformis, debet aspici directè è regione medij eiusdem, hoc est, stando directè ante lineam EF. *Qua verò ratione procedendum sit, ut etiam extra lineam dictam è latere possit aspici, jam jam dicetur. Hæc & omnes sequentes imagines eò meliùs apparebunt, quò magis fuerint illuminatæ. Proderit etiam imaginem non statui in situ prorsus parallelo horizonti, aut verticali, sed paulùm inclinari. Si non adsit foramen per quod inspiciatur, potest inspici per pollicem & digitum indicem in circulum formatos. Potest etiam imago dissipata includi arculâ aliquâ, & ad arculæ latus aperiri rimula eo loco & situ, quem requirit punctum oculare* L. *Præterea inter partes imaginis dissipatæ interruptas pingi possunt varia parerga, ut eò magis deformata appareat imago in situ non debitò eam aspectanti.*

Vide Fig. II. Icon. II.

Imago deformata ut appareat reformata, quomodo aspicienda sit.

PRAGMATIA II.

Pingere eandem imaginem in plano, ut visa obliquè è certo loco appareat formosa, ex aliis verò locis minimè.

Directè aspicitur imago dissipata ac deformata in plano aliquo, quando aspiciens stat directè ante medium imaginis, ut diximus in præcedenti Pragmatia. Obliquè aspicitur, quando non stat aspiciens ante medium, sed ad latus seu dextrum, seu sinistrum imaginis deformatæ. Quâ arte dissipanda sit ut hac ratione videatur, jam dicemus. *Directè & obliquè aspicere imaginem dissipatam quid sit.*

I. Igitur craticuletur ut antea imago prototypa. II. Ducatur *Vide Fig. I. Icon. III.*

catur in plano linea EF; non quidem in medio, ut antea, sed in uno eius latere, vel dextro, vel sinistro: & ex puncto F erigatur perpendicularis FG lubitæ longitudinis, prout videlicet volueris magnam aut parvam imaginem dissipatam; eamque divide in tot partes æquales, incipiendo ab F, quot partes habet unum latus craticulæ. Nec est necesse ut partes sint numero pares, sed possunt esse impares, ut & partes laterum craticulæ. Demum ex puncto E, ad puncta divisionis H, I, K, G, ducantur rectæ, & habebitur triangulum radiosum constitutum.

III. Ex puncto E erigatur perpendicularis EL, ad lubitam altitudinem, pro distantia oculi à plano; & ducatur recta LG, secans triangulum radiosum in punctis M, N, O, P; per quæ ducantur rectæ lateri FG parallelæ, numeris adscriptis; eritque triangulum radiosum craticulatum.

IV. Transfer in spatiola trianguli ea, quæ continentur in quadratulis prototypi correspondentibus V. Ex puncto E erigatur lamina cum foramine, æqualis rectæ EL; per quod foramen visa imago apparebit formosa.

ANNOTATIO.

Vide Fig. II. III. & IV. Iconis. III.

MVltis modis potest variari aspectus obliquus, prout in linea FG *divisa in partes æquales inter se, & pares numero partibus unius lateris craticulæ, relinquuntur ex una parte lineæ* EF *plures partes aut pauciores, quàm ex aliâ parte; ut in figuris appositis patet. Imò omnes divisiones possunt esse extra lineam* EF, *ut in figura 3. & 4. Numeri in omnibus quatuor Figuris sunt diverso modo dispositi, ut appareat, imaginem prototypam in quadrato optico posse habere diversos situs.*

PRAGMATIA III.

Dissipare imaginem in plano, quæ ex certo puncto appareat collecta, quando imago non est quadrato circumscriptibilis.

Dissipare imaginem quadrato non circumscriptibilem.

IN præcedentibus duabus Pragmatiis supposuimus, imaginem prototypam esse quadratam, aut talem, ut circa ipsam facilè fieri possit

ri possit quadratum craticulatum. Quando imago prototypa non est quadrata, sed alterâ parte longior, & potest nihilominùs fieri circa ipsam quadratum; procedi debet ut dictum est. At si mavis describere circa imaginem parellelogrammum oblongum & craticulatum, sic procede.

I. Si vis inspicere imaginem dissipatam in plano directè in situ medio, describe circa ipsam parallelogrammum oblongum, & latera minora divide in quotcunque partes æquales ac pares numero, & latera majora similiter in quotcunque partes numero pares, & æquales tam inter se, quàm partibus laterum minorum. Sit v. g. imago craticulata ABCD, & latera minora sint divisa in partes quatuor, maiora in partes sex. Vide Fig. V. Iconis. III.

II. Duc in medio plani, secundùm longitudinem, lineam EF; & per F perpendicularem HG, quæ dividatur in sex æquales partes lubitæ magnitudinis, quarum tres sint versus H, & tres versus G. Ex E ad puncta divisionis duc lineas rectas, eritque constitutum triangulum radiosum, ut in figuris vides. Vide Fig. VI. & VII. Iconis. III.

III. Ex puncto E erige perpendicularem EL, pro altitudine seu distantia oculi, & duc rectam LH, quæ secet omnes lineas trianguli radiosi.

IV. Si vis ut latus maius imaginis prototypæ extendatur ab E versus F, divide triangulum radiosum prout apparet in Fig. VI. & inscribe numeros ut vides. Si verò vis ut latus maius extendatur à G versus H, divide eundem triangulum radiosum prout apparet in Fig. VII. Deinde depinge imaginem ut dictum suprà.

V. Ex puncto E erige perpendiculariter laminam æqualem rectæ EL, habentem in L foramen exiguum; per quod si inspicias imaginem deformatam in plano, videbis eam reformatam & prototypo similem.

ANNOTATIO I.

QVæcunque advertimus in Pragmatia I, notanda sunt etiam in hac Pragmatia.

ANNOTATIO II

SI vis deformare imaginem oblongam eâ ratione, ut appareat reformata si obliquè aspiciatur, operare modo dicto in Pragmatia II. servando tamen ea quæ huic Pragmatiæ peculiaria sunt.

PRAGMATIA IV.

Deformare imaginem in plano, ut è certo puncto conspecta, appareat prototypo similis, & vel æqualis, vel inæqualis.

I. DEscribe circa prototypum, si fieri potest, quadratum craticulatum modo dicto in Pragmatia I.

Vide Fig. VIII. Iconis. III.

II. Duc in plano, in quo deformanda est imago, rectam A B indeterminatæ longitudinis; & in ea elige punctum N, quantum vis remotum à puncto A; per quod punctum N duc rectam C D, rectæ A B perpendicularem. Et si quidem vis ut imago dissipata appareat æqualis imagini prototypæ, fac rectam C D æqualem uni lateri quadrati craticulati: Si autem vis ut appareat maior, aut minor, fac eandem C D maiorem aut minorem, in quacunque volueris proportione. Hanc rectam C D divide in partes æqpales, & pares numero partibus unius lateris quadrati craticulati. Et si quidem vis ut imago deformata aspiciatur directè, fac ut medietas partium sit ab N versus C, & medietas ab N versus D, ut dictum fuit Pragmatia I. Si autem vis ut aspiciatur obliquè, relinque plures partes versus D, quàm versus C, aut è contrario; vel relinque omnes supra aut infra A B, prout dictum fuit in Pragmatia II.

III. Per puncta divisionum rectæ C D, duc à puncto A rectas AI, AK, AL, AM, &c. indefinitæ longitudinis; & habebis triangulum radiosum.

IV. Ex puncto A, erige rectam A E, rectæ A B perpendicularem, in eaque elige altitudinem oculi quantam volueris. Deinde

inde ab E per O duc rectam E C I; & per puncta F, G, H, I, &c. in quibus intersecat radios trianguli radiosi, duc rectas parallelas rectæ CD, ut factum vides in Figura; habebisque quadratum opticum craticulatum, quadrato prototypo craticulato vel æquale, vel inæquale.

V. Demum in spatiola quadrati optici transfer quidquid continetur in quadratulis quadrati prototypi, & habebis imaginem deformatam; quam videbis reformatam, si ex puncto A erigas perpendiculariter laminam æqualem lineæ AB, & habentem in puncto B parvum foramen; per quod inspici poterit imago deformata.

VI. Si circa imaginem prototypam non est descriptum quadratum, sed parallelogammum alterâ parte longius, producere debes rectam CD utrimque (vel æqualiter, si directè vis inspicere imaginem deformatam, vel inæqualiter, aut ex una tantùm parte, si eandem vis inspicere obliquè) eamque dividere in tot æquales partes, in quot divisum est majus latus parallelogrammi prototypi; & à puncto A per puncta divisionum educere rectas ad constituendum triangulum radiosum, & cætera peragere ut dictum. His factis, habebis parallelogrammum opticum craticulatum, in quo depingere potes imaginem prout dictum in Pragmatia præcedenti.

PRAGMATIA V.

Aliter imagines deformare, & simul allatarum hactenus Pragmatiarum theoriam indicare.

QUod præcedente pragmatia præstitimus, præstari etiam potest hac ratione, quæ eadem in re est cum præcedente, solo operandi modo diversa. Et licet aliquantò operosior sit quàm præcedens, qûia tamen eiusdem, & omnium præcedentium pragmatiarum theoriam continet, eam adducere libuit.

I. Ergo, ductâ in plano rectâ AB, eique ad angulos rectos excitatâ rectâ CD, sive æquali, sive inæquali uni lateri quadrato circa ima- Vide Fig. 11. Iconis IV.

ca imaginem prototypam descripto, totidemque in partes divisa, in quot divisa sunt dicti quadrati latera; factoque triangulo radioso ut antea; erige ex puncto A rectam AE æqualem altitudini oculi, & perpendicularem ad AM; ex puncto vero C erige eidem rectæ AM perpendicularem CF, æqualem ipsi CD, eamque divide in totidem partes, in quot divisa est recta CD.

II. A puncto E, per puncta divisionum rectæ CF, educ rectas EG, EH, EO, EM, quæ secent rectam AM in punctis G, H, O, M.

III. Per puncta hæc G, H, O, M, duc rectas parallelas rectæ CD, quæ secent totum triangulum radiosum: & habebis quadratum opticum craticulatum, & quadrato prototypo omnino proportionale.

Deformationis ac Reformationis imaginum, theoria.

Vide Fig. 1. Icon. IV.

Ratio hujus operationis est hæc. Si cogitetur quadratum prototypum craticulatum FECD, erectum perpendiculariter supra triangulum radiosum AMI, ita ut latus inferius CD quadrati congruat rectæ CD trianguli radiosi; insistet recta FC quadrati prototypi etiam perpendiculariter rectæ AM trianguli radiosi, & respondebit omnino rectæ EG figuræ radiosæ, si ea cogitetur erecta stare supra punctum C eiusdem figuræ. Si igitur recta AE etiam cogitetur erecta stare supra punctum A, & plano subiecto insistere ad angulos rectos, punctoque E applicetur oculus; radiabunt puncta FPQRC lateris FC quadrati prototypi in oculum per lineas rectas FE, PE, QE, RE, CE; & si hæ lineæ producantur ulterius, contingent rectam AM in punctis C, G, H, O, M. Hæc ergo puncta erunt loca punctorum F, P, Q, R, C, lateris FC quadrati prototypi, per ea quæ diximus in Prælus. V. Hypoth. XV. Sic etiam si recta GH quadrati prototypi intelligatur erecta perpendiculariter supra punctum S rectæ AL, & oculus constitutus in E rectæ AE perpendiculariter super eadem recta AL insistentis, tangentur à radiis punctorum rectæ GH eadem puncta in recta AL, quæ jam sunt ibi notata. Idem fiet de reliquis lineis & punctis quadrati prototypi. Atque hæc etiam cogitanda sunt in omnibus præcedentibus pragmatiis. Sed hæc breviter insinuasse sufficiat, quæ fusius & accuratius explicamus in Optica.

ANNO-

ANNOTATIO.

Si circa imaginem prototypam descriptum est parallelogrammum oblongum, fac ut vel minus latus sit ubi est CD, *& majus latus ubi est* CF, *in præcedenti radiosa figura; vel è contrario majus latus sit ubi* CD, *& minus ubi* CF. *Reliqua deinde omnia perage ut dictum fuit.*

CAPUT II.

De mechanica imaginum deformatione in planis rectis.

Mechanica imaginum dissipatio ac deformatio in planis fieri potest tribus modis, inter alios, scilicet lumine, umbrâ, & filo. In omnibus usum habere potest Instrumentum, quod describit P. Athanasius Kircherus lib. 2. de lum. & umb. par. 2. & vocat Velum Mesopticum; ideoque præmittenda est eius constructio.

Mechanica dissipatio imaginum potest fieri tribus modis.

PRAGMATIA I.

Instrumentum Mesopticum, ad res quascunque opticè delineandas ac deformandas aptum, præparare.

I. Fiat parallelogrammum ABCD, quatuor tigillis invicem commissis conclusum, cuius latera AB, & CD, habeant longitudinem quinque palmorum circiter, latera verò AC, & BD, quatuor palmorum. Huic velum subtilissimum ac prorsus diaphanum (cuiusmodi nobiles matronæ ad condendas facies passim uti solent) obtendatur, ita tamen, ut pro libitu eximi atque reponi possit.

Instrumentum Mesopticum. Vide Fig. III. Iconis. IV.

II. In parte E, lateris CD, tigillum transversum mobile HEF, ita inseratur, ut pro utentis arbitrio nunc protrahi, nunc retrahi possit intra rimam E. Hoc tigillum HEF vocetur Cursor Instrumenti.

III. Im

III. In parte F Cursoris, aliud tigillum FG, transversum adaptetur, ita Cursori insertum, ut pro rerum delineandarum exigentia nunc elevari, nunc demitti possit intra rimam F. In summitate verò huius tigilli FG, fiat parvum foramen G, per quod velut per dioptram oculus delineatoris transpicere possit.

IV. Totum Instrumentum sic constructum firmetur supra pedem BIK, seu ita ut figura monstrat, seu aliâ ratione factum: eritque Instrumentum Mosopticum præparatum.

Vide Fig. IV. Iconis. IV.

Potest loco duorum tigillorum HEP, & FG, fieri hasta longa LP, pedi seu trunco MN infixa, habens in parte superiore plura parva foramina secundùm longitudinem hastæ disposita, prout figura monstrat. Si enim hæc hasta cum pede suo nunc admoveatur Instrumento, nunc removeatur ab illo pro exigentia; & transpiciatur nunc per superiora, nunc per inferiora foramina, prout opus fuerit; eundem vsum habebit hasta, quem habent duo dicta tigilla Instrumento & sibi invicem commissa.

ANNOTATIO.

Instrumenti Mesoptici præstantia.

HOc Instrumentum vocat P. Kircherus velum Mesopticum, eò quòd per ipsum, vtpote diaphanum, aspiciamus res opticè in velo Instrumenti delineandas. Eius vsus tam est facilis, & amplus, vt nullum sit obiectum, sive id sit figura plana, sive corpus, sive imago, statua, domus, templum, vrbs, campus, sylva, mons, &c. quod ope ipsius delineari sine vllo ferè negotio non possit, & quidem iuxta naturalem situm quo obijcitur oculo. Demonstrat præterea ad oculum radiorum opticorum naturam, & omnem projectionis opticæ rationem. Verùm de hoc alibi. Nunc ostendamus, idem Instrumentum non minùs vtile esse in imaginum dissipationibus ac deformationibus, de quibus agimus, perficiendis.

PRAGMATIA II.

Imagines in planis rectis dissipare per lumen & vmbram.

Dissipare imagines per lumen & umbram.

I. IMaginem prototypam quam vis dissipare, exscinde, & puncta ac lineamenta illa quæ in plano notanda sunt, perfora, & sic

excissam

exscissam ac perforatam extende atque adglutina in mesoptico Instrumento, velo priùs ablato.

II. Statue Instrumentum mesopticum supra planum, in quo dissipanda est imago, seu directè, seu obliquè, & vel erectum verticaliter, vel inclinatum. Deinde pro libitu tuo extrahe tigillum E F, & eleva tigillum F G, prout magis aut minùs dissipanda est imago, aut prout longius aut brevius est planum in quo dissipanda est: quò enim magis extrahitur E F, & minùs elevatur F G, eò maior ac deformior fiet dissipatio. Vide Fig. v. Iconis. IV.

III. Ante foramen G, eo loco, ubi solet collocari oculus in Opticis delineationibus ordinariis, applica lumen ita, ut imago exscissa proiiciat umbram suam in planum, in quo dissipari debet imago; & iuxta umbræ extremitatem, ac iuxta puncta lucida, per foramina proiecta, delinea imaginem; & habebis rem peractam.

Sit proiicienda in planum, ac dissipanda crux. Exscinde eam ut figura monstrat, & intra Instrumentum accommoda, ac deinde lumen applica ubi G, proiicietque crux suam umbram in planum; iuxta cuius umbræ extremitates si lineas duxeris, habebis crucem opticè delineatam ac dissipatam. Eodem modo si perfores crucis puncta A, B, C, D, F &c. transibunt radij luminosi, à lumine per foramen G propagati, per dicta foramina, & in plano designabunt puncta lucida A, B, D, F, &c. quæ puncta si coniungas rectis lineis, habebis similiter crucem delineatam ac simul dissipatam.

ANNOTATIO I.

Si planum, in quo fieri debet deformatio, opacetur, erectis hinc inde à lateribus, & supra latera, tabulis, similiterq; Instrumentum mesopticum obveletur, ut nullum lumen ad planum perveniat nisi per foramina & partes rescissas imaginis dissipandæ; meliùs res succedet.

ANNOTATIO II.

Si circa cylindrum complices chartam crassam, & in ea sic incurvata depingas imaginem rectè ac ritè formatam, & chartam è cylindro revolvas, Dissipare imagines per lumen & umbram.

volvas, imaginemque, secundùm omnia sua lineamenta acu aut stylo aliquo punctim & crebrò, quasi cribrum, perfores, rursumq; papyrum perforatam cylindro circumponas, vt curvaturam cylindricam rursus recipiat, & à dorso partem aliquam chartæ rescindas, cylindrum extrahas, chartaceum cylindrum supra planum verticaliter statuas, & post tergum, vbi abscissa pars est, lumen applices ad lubitum remotum ac elevatum, & traiectos radios in plano notes, & iuxta notata puncta lineamenta debitè ducas; adhuc magis deformabitur ac dissipabitur figura in plano. Si quæ diximus, fiant cum cono chartaceo, adhuc deformior erit dissipatio. Sed de hoc postea in secunda parte huius Libri. Inspice appositam Figuram.

que cylindri chartacei.

Vide Fig. VI. Icon. III.

PRAGMATIA III.

Aliter per lumen & vmbram dissipare imagines in planis rectis.

IN velo transparente Instrumenti mesoptici delineetur imago dissipanda; & lineæ ac partes principales eiusdem imaginis jam delineatæ obducantur colore aliquo crassiore; ac deinde ante velum, in loco ubi oculus applicari debet, applicetur lumen; & in plano notentur vestigia umbræ, ac iuxta illa pingatur. Si colores non efficerent umbram satis densam, potest supra lineas & partes imaginis in velo depictæ collocari res aliqua opaca, ut chartæ segmenta, funiculi, & similia.

PRAGMATIA IV.

Radio optico per imaginem ad planum directo idem perficere.

Vid. Fig. V. Iconis. IV.

PErfora, ut antea dictum, imaginem prototypam, eamque intra Instrumentum mesopticum, velo ablato, accommoda. Deinde applica oculum ad foramen G tigilli FG, eumque per foramina in imagine facta dirige, & nota puncta in plano in quæ terminatur radius; ibi enim erit locus punctorum in imagine perforatorum.

CO-

COROLLARIUM.

De modo plantandi hortum, qui ex certo loco conspectus referat figuram desideratam.

HAc arte plantari potest hortus arboribus, floribus, herbis, aliisque similibus rebus, qui ex certo loco conspectus, v. g. ex fenestra palatij horto contigua, repræsentet figuram hominis, aquilæ, leonis, aut quamcunque desideraveris; si nimirum figura prædicto modo exscindatur, ac perforetur, & iuxta eiusdem extremitates, aut foramina per foramen G tigilli FG dirigatur radius visualis, usque dum terminetur ad pavimentum illud, in quo hortus plantari debet, & in terminis jubeantur à socio defigi bacilli, aut collocari lapides; ac deinde in horum locum substituantur arbores, flores, herbæ, fontes, fluvioli, & similia: Vide Fig. v. Iconis. IV.

PRAGMATIA V.

Dissipare imaginem in planis per filum.

EXscinde & perfora imaginem modo sæpe dicto, & intra Instrumentum mesopticum velo destitutum accommoda. Deinde alliga filum subtile puncto G tigilli FG, illudque extende ita, ut radat imaginis exscissæ extremitates, aut transeat per foramina facta, simulq; contingat subiectum planum. Locus enim contactus in plano erit locus respondens illis imaginis prototypæ punctis, quæ filum contingit, aut transit. Res clara est ex figura præcedente, & totam radiorum opticorum naturam clarè ob oculos ponit; poteritque hic modus adhiberi in hortis plantandis ex antedictâ arte, eò quòd tunc difficulter radius opticus per imaginis foramina ad subiectum planum usque dirigi possit, ac notari eius terminus. Vide Fig. v. Iconis. IV.

ANNOTATIO CATHOLICA.

QVæ diximus toto hoc capite, locum habent non solùm in rectis, sed in quibuscunq; etiam aliis planis, concavis, convexis, mixtis, intercisis, & quacunq; ratione dispositis, ut consideranti patet.

CAPUT III.

De imaginum deformatione ac reformatione in pyramidibus convexis, & concavis.

Pyramidũ varia genera.

SI pyramides intus cavæ sunt, & latera interiora exterioribus habent parallela, depingi ac dissipari possunt imagines tam in exterioribus, quàm interioribus superficiebus. Priores appellamus convexas, posteriores concavas. Pyramides tot habent plana seu superficies, à basi in altum assurgentes, & in unum punctum, quod verticem appellant, confluentes, quot latera habet basis cui plana pyramidis insistunt; & iuxta basis figuram pyramides appellantur triangulæ, quadrangulæ, pentagonæ, hexagonæ, &c.

PRAGMATIA I.

Dissipare imaginem in pyramide quadrangula.

Deformare in pyramide convexa, cuius basis quadrata, imaginem, quæ ex certo loco visa appareat prototypo similis, ac velut in plano depicta.

Vide Fig. 1. Iconis. v.

I. ELectâ imagine pro prototypo, include illam quadrato A B C D, ut suprà dictum est.

II. Quadratum hoc divide per duas diagonales, AD, BC, & per duas diametros, EF, GH, secantes se orthogonaliter in O velut centro. Quamlibet deinde diagonalem divide in partes æquales 4, 8, 12, 16, aut quotcunque placuerit; puncta verò divisionis conjunge lineis rectis; eritque totum quadratum divisum in plura trapezia, seu spatiola, ac præterea in quatuor triangula craticulata, nempe AOC, AOB, BOD, DOC, prout figura monstrat. Quodlibet autem ex his quatuor triangulis repræsentat unam pyramidis faciem triangularem à basi ad verticem assurgentem, ita ut in triangulo v. g. A O C, latus A C, repræsentet basim, punctum verò O verticem dictæ triangularis faciei. Numeros adscribe prout figura monstrat, etiam in aliis spatiis.

3. In

III. In plano aliquo duc rectam I K, æqualem uni lateri basis pyramidis in qua dissipanda est imago, eamque divide in tot æquales partes, in quot divisa est diameter E F, aut G H, quadrati circa imaginem craticulati. Deinde ex medio eius puncto L duc lineam L R perpendicularem, quantum fieri potest longam. Ex hac linea abscinde rectam L Q, æqualem altitudini oculi supra pyramidis apicem elevati, dum inspicitur imago dissipata. Vide Fig. II. Iconis. V.

IV. A punctis I & K ad punctum Q duc rectas lineas IQ, KQ, & habebis triangulum I K Q, quod repræsentat unam faciem triangularem pyramidis datæ, vel potiùs sectionem pyramidis, si ea per verticem & axem secta esset plano binis basis lateribus parallelo, aut perpendiculari.

V. A puncto oculi R ad puncta divisionis singula rectæ IK, duc rectas occultas R M, R N, R O, R K, R I, & nota puncta S, T, V, in quibus intersecant rectas I Q, K Q. Per hæc puncta si ducantur rectæ S X S, T Y T, V Z V, parallelæ rectæ I K, erit divisum & craticulatum opticè in tot partes seu spatiola triangulum IKQ, in quot divisum est triangulum A O C quadrati prototypi craticulati. Numeros adscribe ut figura monstrat.

VI. Divisionem huius trianguli craticulati I K Q, cum omnibus eius spatiolis, transferes proportionaliter in omnia quatuor plana seu facies pyramidis datæ, hoc pacto. Singula latera basis pyramidis divide prout divisa est linea I K; & singula planorum seu facierum eiusdem pyramidis latera supra basim erecta divide prout divisa sunt latera I Q, K Q. Deinde extrema puncta S S, T T, V V, connecte lineis rectis, basi I K parallelis; & habebis omnia pyramidis plana craticulata.

VII. Tandem in spatiola quatuor planorum sic craticulatorum transfer quidquid in quatuor correspondentibus quadrati prototypi craticulati triangulis A O C, C O D, D O B, B O A continetur, modo & cautelis in antecedentibus dictis; & habebis imaginem prototypam in pyramidis convexa seu exteriori superficie dissipatam, & ita deformatam, ut nihil destinctè internosci queat, nisi oculus supra pyramidis verticem & axem elevatus tenea-

teneatur in tanta distantia, quanta est recta QR. Quamvis hæc distantia oculi, dum pictura inspicitur, non consistat in indivisibili.

ANNOTATIO I.

Pictura in pyramide dissipata potest inspici & catopticè, & anopticè, & in situ ad horizontem parallelo, ac etiam inclinato, dummodò oculus semper immineat vertici & axi pyramidis ad perpendiculum.

ANNOTATIO II.

Vide Fig. I. & II. Iconis. V. *Ratio seu theoria huius praxis patet ex dictis Prolus. V. Hypoth. 15. Si enim imagineris pyramidem esse diaphanam; & infra ipsam collocatam esse imaginem prototypam quadrato* ABCD *circumscriptam & craticulatam; radiabit punctum* O *imaginis per punctum pyramidis* Q *in oculum* R, *& punctum* L *in punctum* V, *& punctum* K *in* T, *& punctum* I *in* S, *& punctum* A *in* I, *& sic de aliis punctis.*

ANNOTATIO. III.

Possunt fieri pyramides altæ, humiles, largæ, strictæ, prout libuerit operanti; & in omnibus eadem servanda est operandi methodus, dummodò basis pyramidis sit, vt dixi, quadrata. Quomodo verò procedendum quando basis non est quadrata, postea dicetur in Pragmatia VI.

PRAGMATIA II.

De modo dissipandi imagines in pyramide plicatili.

Pyramis plicatilis. *Dissipare imaginem in pyramide plicatili.*

SI pyramis fiat ex materia plicatili, ut ex pergameno, charta crassa, lamina subtili, & similibus; possunt in una sola charta aut lamina delineari omnia pyramidis plana seu facies, in eaque dissipari atque depingi imago prototypa, ac deinde lamina seu charta complicari, & si libuerit, aut opus fuerit, adglutinari pyramidi solidæ eiusdem magnitudinis.

Si igitur deformanda atque pingenda imago in pyramide qua-

quadrangula seu quatuor facierum ut antea, cuius basis quadrata est; sic procede. Delinea in eadem charta seu lamina quatuor triangula, similia triangulo craticulato IKQ paulò antè posito, hoc est, quorum bases IK sint æquales lateribus basis pyramidis futuræ, & LQ sit æqualis altitudini eiusdem pyramidis. Hoc autem facillimè ita efficies. Centro A, intervallo AB, æquali lateri QI præcedentis trianguli craticulati IKQ, fac arcum BN, & in eum transfer quater basin IK dicti trianguli, hoc est, unum latus futuræ pyramidis, notatis in arcu punctis BKLMN. Necte deinde duo quælibet proxima puncta rectis lineis, & ab eisdem punctis duc rectas ad centrum A; & habebis quatuor triangula, quæ repræsentant quatuor futuræ pyramidis facies. Divide deinde quælibet latera, prout divisa sunt latera prædicti trianguli IKQ, & duc rectas lineas CD, EF, GH; habebisque quatuor triangula opticè craticulata. Si jam transferas ex quadrato prototypo in hæc spatiola correspondentia, quidquid ibidem continetur, modo & cautelâ sæpe dictâ; habebis imaginem in omnibus quatuor faciebus dissipatam, & pyramidem præparatam. Quam si complices ut oportet, aut circumplices solidæ pyramidi, & in justa distantia oculum teneas supra apicem eius elevatum; videbis imaginem reformatam, & prototypo prorsus similem, ac præterea ita, ac si in plana superficie depicta foret. Vide Fig. II. Iconis. V. Vide Fig. III. Iconis. V.

ANNOTATIO.

Quæ diximus in hac Pragmatia, locum etiam habent quando pyramis est pauciorum aut plurium facierum quàm quatuor: eadem enim in omnibus est operandi methodus.

PRAGMATIA III.

Dissipare imaginem in pyramide trigona, pentagona, hexagona, & quotcunque facierum.

Vidimus quomodo dissipanda sit imago in pyramide quatuor facierum, quando basis quadrata est; videndum nunc, quomodo

modo idem præſtandum in pyramide trium, quinque, ſex, & quotcunque facierum, quarum baſes ſunt triangulum, pentagonum, hexagonum, &c. dummodò regulares ſint, hoc eſt, dummodò omnia latera & omnes anguli ſint inter ſe æquales. Quomodo verò procedendum in irregularibus, poſtea videbitur in Pragmatia VI.

Diſſipare imaginem in pyramide triangula. Vide Fig. IV. Iconiſ. V.

§. I. *In pyramide trium facierum diſſipare imaginem.*

I. IMaginem prototypam, quam diſſipare atque colligere iterum vis in pyramide triangula, include triangulo æquilatero & æquiangulo ABC.

II. Invento trianguli centro O, educ ex illo ad omnes angulos rectas lineas OA, OB, OC; eritque totum triangulum diviſum in tria partialia triangula AOB, BOC, COA, quæ correſpondent tribus faciebus pyramidis propoſitæ, in qua imago diſſipanda eſt. Centrum porrò trianguli æquilateri reperitur, ſi ſingula trianguli latera dividas bifariam, & ab angulis ad puncta diviſionis ducas lineas rectas: ubi enim hæ ſe mutuò interſecant, ut hîc in O, ibi eſt centrum quæſitum.

III. Quamlibet trium rectarum OA, OB, OC, (quas impoſterum vocabimus ſemidiametros trianguli) divide in quotlibet æquales partes, puta 4, 6, 8, &c. (nos hîc eas diviſimus in 4,) & puncta diviſionis correſpondentia necte lineis rectis, uti in figura factum vides; eritque triangulum diviſum in alia minora triangula interna externo parallela, ſimulque craticulata erit prototypa imago, & diviſa in certa ſpatiola. Numeros adſcribe ut vides, aut ut lubet. Tandem ſemidiametros trianguli produc per centrum O ad oppoſita latera, donec occurrant punctis P, Q, R.

Vide Fig. V. Icon. V.

IV. In plano aliquo duc rectam DE, æqualem ſemidiametro baſis datæ pyramidis; eamque divide in tot æquales partes, in quot diviſa eſt unaquæque ſemidiameter trianguli, circa imaginem prototypam deſcripti. Deinde huic rectæ DE duc per-

perpendicularem D F indeterminatæ longitudinis; & ex ea abscinde partem D E æqualem altitudini pyramidis datæ; & partem G E, æqualem altitudini oculi supra pyramidis verticem. Denum ex G duc rectam G E; & ex F ad puncta divisionis H, I, K, rectæ D E, duc rectas occultas, & nota puncta L, M, N, in quibus eæ intersecant latus G E; & per hæc puncta duc rectas L O, M P, N Q, parallelas rectæ D E; & habebis triangulum D E G opticè delineatum & craticulatum, correspondentem uni ex semitriangulis imaginis prototypæ craticulatæ, v.g. semitriangulo A O B, aut alteri cuicunq; (omnia enim æqualia sunt.) Repræsentat hoc triangulum D E G, unam semifaciem pyramidis trigonæ datæ; vel potiùs semisectionem eiusdem pyramidis, si ea concipiatur secta plano per verticem & centrum basis transeunte: nam D G est axis pyramidis, D E semidiameter, E G latus à basi ad verticem assurgens. Numeros adscribe ut vides. Vide Fig. IV. Icon. V.

V. Singula pyramidis datæ latera à basi ad verticem divide sicut divisum est latus E G in punctis L, M, N; & puncta correspondentia connecte lineis rectis. Divide deinde singula basis latera bifariam, & à puncto divisionis ad verticem duc rectam lineam per medias pyramidis facies; eritque tota pyramis craticulata, & in tot spatiola divisa, in quot divisum est triangulum, circa imaginem formatum. Si jam ea quæ sunt in spatiolis trianguli circa imaginem formati, transferas in correspondentia spatiola in pyramide formata; habebis imaginem opticè dissipatam, nec ex alio puncto, quàm ex F supra piramidis verticem, apparebit collecta & prototypo similis.

§. II. *In pyramide quinque, sex, & quotlibet facierum, imaginem deformare.*

Simili omnino modo procedendum est, si pyramis est pentagona, seu quinque facierum. Nam I. imago prototypa includi debet pentagono A B C D E. II. Huius pentagoni singula latera dividenda sunt bifariam, & ab angulis ad puncta divi- *Dissipare imaginem in pyramide multangula.*

 sionum

Vide Fig. IV. Iconis V.

sionum ducendæ lineæ rectæ; quæ omnes interfecabunt sese in puncto F velut centro pentagoni, & constituent quinque triangula, AFB, BFC, CFD, DFE, EFA, correspondentia quinque faciebus pyramidis. III. Quælibet semidiameter, nempè FA, FB, &c. dividi debet in quotlibet æquales partes, & per puncta correspondentia ducendæ rectæ, ut fiant multa pentagona interiora & minora, & totum pentagonum dividatur in multa spatiola, uti in figura patet. IV. Constituendum est, uti in præcedenti figura, triangulum craticulatum DEG, cuius basis DE sit æqualis semidiametro pyramidis datæ, DG æqualis altitudini eiusdem pyramidis, EG lateribus eiusdem à basi ad verticem assurgentibus. Dividendum deinde latus EG in punctis L, M, N, inventis ex puncto oculi E, & divisio transferenda in latera pyramidis, reliquaque omnia præstanda, ut antea est dictum.

Vide Fig. V. Icon. V.

Haud aliâ ratione operandum est, quando pyramis data est hexagona, heptagona, & quotcunque demum facierum, dummodò regularis sit, hoc est, dummodò basis eius sit æquilatera, & æquiangula.

PRAGMATIA IV.

Dissipare imaginem in pyramide concava, quæ ex certo puncto visa appareat plana, & prototypo similis.

Dissipare imaginem in pyramide concava.

SIcut imagines dissipantur in exterioribus seu convexis pyramidum planis, ita etiam dissipari possunt in interioribus seu concavis, quotcunque eæ fuerint facierum. Modus operandi non est multùm absimilis modo in præcedentibus pro convexis pyramidibus tradito; modus tamen inspiciendi ac reformandi imaginem est diversus. Nam ibi despicitur pyramis, oculo supra axem ac verticem elevato; hîc inspicitur pyramis eversa, oculo supra basim pyramidis elevato, uti dicetur.

Sit igitur deformanda imago intra pyramidem concavam quadran-

quadrangulam, cujus basis sit quadrata, & consequenter æquilatera & æquiangula. Sic procede.

I. Include imaginem prototypam quadrato ABCD; & ductis diagonalibus AD, BC, & diametris EF, GH, divide diagonales in quotlibet partes æquales, ductisque rectis divide quadratum in alia minora, & in plura trapezia, seu spatiola, ut antea factum fuit; eruntque constituta quatuor triangula craticulata, AOC, COD, DOB, BOA, respondentia quatuor interioribus pyramidis concavæ faciebus. Vide Fig. VII. Iconis V.

II. In plano aliquo duc rectam IK æqualem uni lateri basis pyramidis datæ, eamque divide in tot æquales partes, in quot divisa est una diameter quadrati ABCD prototypo circumscripti. Deinde per punctum medium L duc rectam QLR indeterminatæ magnitudinis; & ex L in Q transfer altitudinem pyramidis datæ; ex L verò in R transfer altitudinem oculi inspecturi imaginem intra pyramidis concavas facies dissipatam. Postremò à puncto oculari R, per puncta M, N, O, rectæ IK, duc rectas RV, RT, RS; & nota in latere QK puncta terminativa V, T, S. Ab his punctis ad latus oppositum QI duc rectas SX, TY, VZ, parallelas rectæ IK; & habebis triangulum IKQ opticè craticulatum eo modo, quo naturaliter craticulatum est unum è quatuor triangulis quadrati ABCD craticulati. Vide Fig. VII. Iconis V.

III. Divisiones lateris QK transfer in omnia latera internarum quatuor facierum pyramidis cavæ, & per puncta divisionum correspondentia duc rectas lineas; eruntque omnes internæ prædictæ facies craticulatæ ut craticulatum est triangulum IKQ.

IV. In quatuor internas pyramidis facies transfer quidquid continetur in quatuor triangulis craticulati quadrati, quodlibet in sibi correspondentia spatiola; & erit imago intra pyramidem dissipata ac deformata.

V. Ut imago sic deformata, appareat reformata, inverte pyramidem, & statue ita, ut vertex Q insistat plano horizontali,

aut verticali. Deinde oculum statue supra basim pyramidis apertæ, ita ut ad perpendiculum immineat vertici Q, ab eoque tantum distet, quantum R punctum oculare distat ab eodem puncto Q; & apparebit imago plana, suoque prototypo similis.

ANNOTATIO I.

SI pyramis concava est trium, quinque, sex, aut quotcunque demum facierum, dummodo basis sit regularis, hoc est, æquilatera & æquiangula; includi debet imago prototypa craticulato triangulo, pentagono, hexagono, &c. prout in præcedente Pragmatia docuimus: deinde procedendum est modo dicto in hac & præcedente Pragmatia.

ANNOTATIO II.

SI pyramis concava debet esse plicatilis, procedendum est modo dicto in Pragmatia II. quotcunque ea sit facierum.

PRAGMATIA V.

Aliorum errorem detegere in deformanda imagine in pyramidibus convexis & concavis.

Error aliquorum in deformandis imaginibus in pyramidibus.

ALiqui in deformandis imaginibus, in quibuscunq; tam convexis, quàm concavis pyramidibus, sic procedunt. Includunt imaginem prototypam quadrato, triangulo, pentagono, aliâvè figurâ, pro varietate basis pyramidum; & in plura interiora ac minora quadrata, triangula, &c. dividunt, eo prorsus modo, quo nos fecimus. Atque in hoc bene procedunt. Deinde ducunt in plano rectam ABC, & assumpto puncto B erigunt perpendicularem BÇ, æqualem altitudini pyramidis. Item assumunt rectam BC libitæ longitudinis pro altitudine oculi, & ex puncto Ç tanquam centro formant arcum BD in E. Arcum BE dividunt in tot æquales partes, in quot divisa est semidiameter quadrati, trianguli, pentagoni, &c. prototypo circumscripti, v. g. in quatuor, uti in præsenti exemplo. Per divisiones huius

Vide Fig. 1. Icon. VI.

arcus

arcus BE, ducunt ex C, rectas CG, CH, CI, CK, secantque lineam BG in punctis H, I, K. Atque hæc dicunt esse puncta, à quibus oporteat ducere rectas parallelas basi in omnibus pyramidis datæ planis seu faciebus. Centro ergo B, intervallo BG, formant arcum GA, in eumque transferunt, à G incipiendo, tria, quatuor, quinque, &c. latera basis pyramidis datæ, nempe in exemplo præsenti latera GL, LM, MN, NA; & per inventa priùs puncta H, I, K, ducunt iis parallelas HO, OP, PQ, QR, IS, ST, &c. His præstitis, existimant omnia pyramidis datæ plana esse opticè craticulata, eo modo, quo imago prototypa craticulata est; ideoque in spatiola correspondentia transferunt quidquid in spatiolis prototypi continetur.

At hanc methodum minimè legitimam esse, sic brevissimè & populariter ostendo. Primò, oculus debet esse elevatus directè supra apicem & axem pyramidis, & imminere ad perpendiculum ipsi centro basis pyramidis, uti patet ex theoria nostrarum Pragmatiarum, indicata suprà Pragmatia I. huius cap. Annot. II; hic autem elevatus est oculus C perpendiculariter supra rectam BG, quæ est latus unius faciei triangularis supra pyramidis basin erectæ. Et licet idem oculus C immineat directè & ad perpendiculum apici B, tamen non imminet eâ ratione axi pyramidis, nec centro basis. Secundò, in omnibus exemplis suprà à nobis positis, quia semidiameter figuræ craticulatæ prototypo circumpositæ est divisa in partes æquales, ita etiam in triangulis craticulatis, opticè repræsentantibus unam faciem pyramidis, vel potiùs sectionem aut semisectionem pyramidis per axem, basis IK, vel semibasis LK, divisa est in partes æquales, correspondentes partibus semidiametri figuræ craticulatæ prototypo circumpositæ; & ex punctis divisionum ad punctum oculare rectæ lineæ ductæ, dividunt latus trianguli in puncta legitima ita, ut si ab iis & à puncto oculari rectæ lineæ ducantur ad dictam basim, ea vicissim in æquales partes dividatur: hoc autem non fit in præsenti methodo, ut consideranti patet, ac proinde legitima non est. Atque hæc indicasse sufficiat.

Vide Fig. II. & VIII. Iconis. V.

PRAGMATIA VI.

Deformare imagines in pyramidibus convexis & concavis quotcunque facierum, quando basis irregularis est.

HActenus docuimus, qua ratione deformandæ sunt imagines in pyramidibus, tam convexis, quàm concavis, quarum bases regulares sunt, hoc est, ut sæpè jam explicavi, quando omnia basis latera sunt æqualia, & omnes anguli æquales. Dicendum nunc quomodo procedendum, quando irregulares sunt bases, adeoque latera inæqualia inter se: tunc enim etiam pyramidis plana seu facies sunt inæquales quoad latitudinem & capacitatem, licet æquales sint quoad altitudinem; ac proinde plus pingi debet ex eadem imagine prototypa in una facie, quàm altera. Quid ergo faciendum?

Dissipare imaginem in pyramidibus irregularibus.

Brevis ac universalis regula hæc esto. Videatur qualem proportionem habeant inter se latera basis propositæ pyramidis, & circa imaginē prototypam describatur figura tot laterum, quot latera habet basis, & latera figuræ descriptę eandem habeant inter se proportionem, quam habent inter se latera pyramidis. v. g. Si basis est quadrilatera, & duo opposita latera continent octo partes æquales, qualium reliqua duo opposita latera continent decem; describe circa imaginem prototypam figuram quadrilateram, cuius duo minora latera habeant partes octo, qualium majora habent decem. Ductis deinde diametris aut semidiametris, & ubi opus fuerit, diagonalibus, divide minores diametros in tot æquales partes, in quot æquales divisæ sunt majores. His factis, procede in cæteris omnibus eodem prorsus modo, quo in præcedentibus procedendum præcepimus. Nec figuram, nec plura verba addo, ut parcam tempori & sumptibus in re non adeo magni momenti.

PRA-

PRAGMATIA VII.

Mechanicè deformare imagines in pyramidibus convexis & concavis.

IIsdem modis, quibus mechanicè deformari potest imago in planis rectis, uti docuimus in capite præcedente, potest etiam deformari in pyramidibus, tam convexis, quàm concavis, hoc est, tam in exterioribus, quàm interioribus superficiebus. Et licet quilibet, qui dicta præcedenti capite rectè percepit, facilè dispicere queat, quâ id exequendum ratione; breviter tamen id hac unicâ pragmatiâ indicabo, primò per lumen & umbram, deinde per filum. *Mechanicè deformare imagines in pyramidibus, per lumen, & per filum.*

I. Exscindatur, ac perforetur imago prototypa, eo modo quo docuimus loc. cit. & intra Instrumentum mesopticum accommodetur.

II. Si delineanda est imago in pyramide convexa, statue ipsam pyramidem & Instrumentum mesopticum eâ ratione, qua factum vides in Fig. II. nempe ut punctum oculare G tigilli GF, & punctum A medium imaginis exscissæ ac perforatæ, & axis AB pyramidis, sint in eadem recta linea BAG. Vide Fig. II. Iconis. VI.

III. Si verò delineanda est imago in pyramide concava, statue pyramidem & Instrumentum prout in Fig. III. factum vides, nempe ut punctum oculare G, punctum medium imaginis A, & axis BC pyramidis, sint in eadem recta linea GABC. Vide Fig. III. Iconis. VI.

IV. Applica lumen ante foramen oculare G, ita ut radiare possit per dictum foramen, & per omnia foramina imaginis exscissæ, & simul per eiusdem imaginis extremitates; & in superficie pyramidis, seu convexa, seu concava, nota extremitates umbræ projectæ, & simul puncta lucida. Pinge deinde iuxta umbræ & punctorum lucidorum exigentiam, & habebis imaginem dissipatam.

V. Si per filum operari velis, dispone omnia modo iam dicto, & alligato filo ad punctum oculare G, traduc illud per omnia

nia foramina imaginis exscissæ, & etiam per eius extremitates, atque extende, donec pyramidem contingat. Si enim puncta contactus notaveris, & iuxta ea picturam formaveris, habebis ut antea imaginem dissipatam.

CAPUT IV.

De imaginum dissipationibus in conis convexis & concavis.

QUi præcedentes pragmatias de imaginum dissipationibus in pyramidibus, tam convexis, quàm concavis, probè intellexerit, nullo negotio intelliget sequentes de earundem imaginum deformationibus in conis, tam convexis, quàm concavis; est enim modus præstandi hoc non multùm absimilis modo præstandi istud, ideoque iste huic facem præbet, uti ex sequentibus patebit.

PRAGMATIA I.

Pingere in cono convexo imaginem, quæ visa ex certo puncto appareat plana, & prototypo similis.

Dissipare imaginem in cono convexo.

I. Circa imaginem propositam, quam in cono vis depingere, forma circulum, qui omnes imaginis partes intra sese includat. Vel si mavis, intra circulum in plano aliquo descriptum pinge imaginem quam in cono vis dissipare.

Vide Fig. IV. Iconism. VI.

II. Circumferentiam circuli divide in quatuor, octo, sexdecim, aut quotquot volueris æquales partes; & per puncta divisionum duc diametros, prout in apposita figura apparet, ubi duæ diametri AB, CD, intersecant sese in O centro, & dividunt circuli circumferentiam in quatuor æquales partes.

III. Unam semidiametrorum, ut hic AO, divide in quatuor, aut quotlibet æquales partes; & ex O centro per divisionum

num puncta duc circulos concentricos; qui hîc totam circularem superficiem divident in sexdecim partes. Si ducantur aliæ duæ diametri, erit divisa dicta superficies in partes triginta duas; si plures ducantur, in plures erit divisa. Quò autem plures sunt partes circuli divisi, eò facilior erit operatio in depingenda imagine in cono.

IV. In plano aliquo separato duc rectam EF, æqualem diametro basis coni, in quo dissipari debet imago circularibus lineis craticulata; & per medium eius punctum G duc rectam GH indefinitæ longitudinis. In hac linea GH accipe altitudinem coni GI, & altitudinem oculi IH; & duc rectas IE, IF, quæ dabunt sectionem coni per verticem & centrum. Semidiametrum deinde GE divide in tot partes æquales, in quot divisa est semidiameter AO; & per puncta divisionum K, L, M, duc rectas lineas ad punctum oculi H; quæ secabunt lineam IE in punctis N, P, R. Hæc puncta N, P, R, serviunt, ut in cono inveniantur puncta, per quæ duci debent circuli in superficie coni, paralleli basi; qui circuli repræsentent circulos minores concentricos in prototypo factos, ut mox dicetur. Vide Fig. v. Iconis. vi.

V. Si conus est solidus, aut factus ex charta crassa jam plicata; divide basim per circuitum in tot partes æquales, in quot divisa est circumferentia prototypi, ut hîc in quatuor. Deinde ex punctis divisionum usq; ad coni verticem duc lineas rectas. Repræsentabunt hæ lineæ semidiametros in prototypo factas. In omnes has rectas lineas in cono factas transfer ex linea EI trianguli radiosi divisiones IR, RP, PN; & per puncta inventa duc circulos basi coni parallelos; eritque conus craticulatus, & in tot partes divisus, in quot divisa est imago prototypa craticulata.

Si conus fieri debeat ex materia plicatili, ut ex charta crassa, aut pergameno, aut lamina aliqua plicatili, & habeatur solùm sectio EIF; ut inveniatur portio circuli tali sectioni debita, sic procede. Intervallo IE tanquam radio seu semidiametro describe circulum, & circumferentiam eius divide in duodecim æquales partes, & accipe illarum quatuor à K usque ad L, quæ Vide Fig. vi. Iconis. vi.

est tertia pars totius circuli divisi. Hunc arcum KL divide in tot partes æquales, quot diametros habet circulus prototypus, nempe hîc in 4, KM, MN, NO, OL; & ducãtur à punctis K, M, N, O, L ad centrum I, rectæ lineę, & habebuntur omnes lineæ quę reprę-sentent semidiametros in prototypo ductas. Transversales arcus SR, TQ, VP, repræsentantes circulos concentricos prototypi, habebis, si in rectam KI transferas divisiones lateris IE, & per puncta S, T, V, ex centro I, ducas arcus. His factis, erit portio hæc circuli craticulata, & in tot partes divisa, in quot divisum est prototypum ABCD.

VI. Intra spatia coni sic craticulati, aut portionis KIL dictâ ratione divisæ, transfer quidquid est in spatiolis prototypi correspondentibus, servato ordine quem numeri indicant; eritque imago in cono dissipata, ac planè deformis; quæ tamen formosa apparebit, & prototypo similis, ac si in plano depicta foret, si oculus ponatur directè supra verticem coni ad distantiam IH.

PRAGMATIA II.

Dissipare imaginem in cono concavo.

Pingere in cono concavo imaginem, quæ non appareat perfecta nisi ex puncto aliquo.

Vide Fig. VII. Icon. VI.

I. PRototypum includatur circulis, ac dividatur ut antea, & ut apparet in opposita figura ABCD.

Vide Fig. VIII. Iconis. VI.

II. In plano aliquo ducatur recta FH, in eaque sumatur portio IG æqualis altitudini coni dati, aut futuri; & portio GH pro altitudine oculi. Per punctum G ducatur perpendicularis EF, æqualis diametro basis coni. Hæc linea EF dividatur in tot æquales partes, in quot divisa est diameter AB prototypi vel eius dimidium EG in tot, in quot semidiameter AO; nempe hîc in quatuor, EK, KL, LM, MG. Ducantur rectæ EI, FI; item rectæ HR, HP, HN, per puncta K, L, M, quæ secent lineam IE, in punctis R, P, N.

3. Facta

III. Factâ in plano aliquo portione circuli KIL, ut antea (nam interiorem coni excavati superficiem dividere, & in ea pingere, difficile, ac ferè impossibile est) & divisâ per quatuor semidiametros, ut in præcedenti figura, transferatur supra lineam IK, vel IL, puncta P, Q, R, correspondentia punctis R, P, N, lateris IE radiosi trianguli; & per ea puncta describantur ex centro I arcus concentrici; eritque coni futuri superficies concava divisa in tot partes, in quot divisus est circulus prototypus ABCD. Vid. Fig. VI. Iconis. VI.

IV. In divisa sic portione KIL pingatur imago ex prototypo ut antea; plicetur charta, aut lamina, ut in conum formetur, picturam exhibens interiùs; ponatur oculus ad distantiam GH; inspiciatur conus concavus per foramen parvum correspondens puncto H; & apparebit imago intra conum depicta similis prototypo, ac si depicta esset in plano extenso.

ANNOTATIONES PRO utraque Pragmatia.

Coni hactenus depicti possunt inspici diversimodè, nempè ex loco superiori, inferiori, laterali directè ante oculum. Semper autem oculus, apex coni, & centrum basis, debent esse in eadem recta linea. Debet præterea tota pictura esse perfectè illuminata. Si non adsit foramen per quod inspiciatur conus concavus ex determinata distantia, inspiciatur per pollicem & indicem digitum plicatos in circulum. *Imago in cono dissipata, quomodo inspicienda.*

PRAGMATIA III.

Mechanicè depingere imaginem in conis convexis & concavis.

PRaxis depingendi mechanicè imaginem in conis convexis & concavis eadem prorsus est cum praxi depingendi in pyramidibus convexis & concavis, de qua Capite præcedent. Pragmat. VII.

CAPVT V.

De imaginum dissipatione ac recollectione in aliis quibuscunque planis, maximè verò in interruptis.

EX dictis hactenus patet, qua ratione dissipari ac deformari imagines possint in aliis quibuscunque planis continuatis, ut cylindricis, sphæricis, angularibus, asperis, mixtis, & quacunque demum ratione efformatis. Licet enim difficile, & fortassè etiam impossibile sit, geometricè id efficere: facillimè tamen id fieri potest mechanicè per lumen & umbram, per filum, aut radium opticum ad plana directum, modo in præcedentibus dicto, præsertim capite 2. Quare nihil ampliùs hîc addendum putavi.

Hæc tamen intelligenda sunt, quando plana sunt continuata, aut non admodum angulosa, & aspera. At quando plana sunt discontinuata, aut admodum angulosa, lacunosa, aspera, & irregularia, cuiusmodi sunt multæ columnæ vario ordine dispositæ in palatiorum atriis, aut Principum aulis; parietes inæquales, fenestris, portis, columnis, statuis, aliisque ornamentis distincti; maius & arcanius requiritur artificium; quod hîc aperiemus.

PRAGMATIA I.

Imagines in planis interruptis ita pingere, ut accessu vel recessu componi vel lacerari videantur; & non nisi ex certo loco formosæ appareant.

Dissipare imaginem in planis intercisis.

ESto atrium aut porticus, multis columnis hinc inde dispositis referta; vel aula aliqua ingens, multis fenestris, portis, columnis parieti adhærentibus, similibusque impedimentis parietem intercidentibus atque asperantibus referta; sitque in planis huiusmodi discontinuis ac intercisis pingenda ac dissipanda imago, v.g. aquila, pavo, aut alia quævis, quæ non nisi è certo loco inspi-

denti appareat emendata ac prototypo similis, recedenti verò è loco illo versus quamcunque partem, appareat hiulca ac dissipata, nec nisi informia referat lineamenta. Fiet hoc ope Instrumenti mesoptici suprà Cap. 2. Pragm. I. descripti; idque triplici modo.

Primò sic. In velo transparente, quod Instrumenti fenestræ obduces, pinge imaginem illam, quam in propositis planis discontinuis dissipare desideras. Deinde colloca instrumentum eo in loco, in quo solùm apparere vis imaginem dissipatam; colloca inquam vel directè, vel obliquè oppositum planis intercisis, prout volueris ut directo aut obliquo situ appareat imago dissipata; item vel in æquali altitudine cum oculo stantis, vel in majori, aut minori, prout in alto, aut depresso loco vis eandem apparere. Tandem firma Instrumentum, ut loco dimoveri non possit; & eleva ad libitum tuum, similiterque firma tigillum FG; & applicato oculo ad foramen oculare G, dirige radium opticum ad præcipua lineamenta, ac puncta imaginis in velo transparente depictæ, ac nota diligenter loca ac puncta in planis discontinuatis, ad quæ terminatur radius visualis: secundùm hæc enim loca ac puncta si depinxeris ea, quæ in imagine Instrumenti correspõdent, habebis picturam in variis & omnino intercisis planis variè dissipatam, quæ non nisi ex illo loco apparebit recta ac formosa, in quo Instrumentum mesopticum fuit firmatum, ac præcipuè in puncto correspondenti foramini oculari G. Quare eo in loco signum aliquod statui potest vel erectum in pavimento, vel suspensum è fornice, quo locus stationis designetur. Verum tamen est, locum è quo imago dissipata appareat collecta, non consistere in indivisibili, ac proinde non in solo puncto oculari foramini G respondente apparebit, sed in aliis etiam circumstantibus punctis. Vide Fig. III. Iconis. IV.

Secundò sic. Fenestræ mesopticæ obduc asserem, aliudvè planum opacum, in eoque depictam imaginem exscinde secundùm præcipua eius lineamenta, ac extremitates. Deinde locum in quo dissipanda est imago, obscura penitus, & fenestram mesopticam iam asseribus aliisvè opacis planis (ut chartâ crassiore) cir- Vide Fig. III. Iconis. IV.

cumda versus partes EFG, ut arcam referat apertam versus dictas partes EFG. Tandem colloca Instrumentum in loco, ex quo apparere debet imago dissipata, & statue lumen in loco G immotum. Hæc enim per partes excisas imaginis radians designabit luce suâ in spatio delineationi ac dissipationi deputato easdam partes imaginis excisas. Unde si secundùm illas pinxeris, & designatas partes aptè coloribus conjunxeris; habebis imaginem ut antea variè dispersam in variis planis, quæ tamen collecta apparebit, si eo ex loco aspiciatur, in quo lumen fuit collocatum.

Vide Fig. III. Iconis. IV. Tertiò sic. Pinge in charta crassa figuram seu imaginem dissipandam, eamque ita exscinde ac circumscinde, ut maneant solùm partes pictæ, reliquæ verò omnes sint abscissæ. Sufficit autem ruditer solùm & crassis coloribus, aut carbonibus imaginem pingere, aut solùm delineare. Deinde sceletum hoc, seu imaginem ita exscissam, affige vel diaphano Instrumenti, aut exempto velo accommoda eam intra fenestram Instrumenti. Demum colloca, ac firma Instrumentum in loco imaginis dissipatæ collectioni deputato, & appone lumen in G. Hoc enim facto, umbra sceleti excisi determinabit in obiectis, & quantumvis interruptis planis atque corporibus, locum in quo pingi debeant eæ partes imaginis, quæ umbram efficiunt. Hæc igitur ubi feceris, habebis imaginem in dictis objectis corporibus variè intercisam, non secus ac umbra ipsa antea, in iisdem intercisa erat; quæ tamen ex loco G, ubi lumen fuerat positum, collecta ac reformata apparebit, ex aliis verò locis variè dispersa atque deformis.

Vide Fig. III. Iconis. IV. Quartò sic. Exscinde imaginem vel in plano opaco Fenestræ mesopticæ incluso, ut dictum fuit in secundo modo; vel in velo diaphano, prout dictum in tertio modo. Deinde statue Instrumentum in loco electo, & alliga filum longum puncto G tigilli FG, illudque extende rectà ita, ut radat extrema & exscissa lineamenta imaginis, & pertingat ad plana seu corpora opposita. In omnibus locis contactus delinea carbone, rubricâ, aut cretâ lineamenta eadem quæ filum in imagine exscissa contingit, & secun-

cundùm delineationem factam pinge; & habebis quod desiderabas.

COROLLARIUM I.

EX his patet I. nullum esse tam irregularem locum, nullum tam inæqualibus, asperis, discontinuis superficiebus dissipatum, in quo imago quælibet Instrumenti mesoptici ope depingi non possit, quæ sub certo solùm loco appareat collecta, formosa, ac prototypo similis, sub aliis verò locis quidvis aliud exhibeat.

COROLLARIUM II.

PAtet II. qua ratione in angulo intra duos parietes alicuius conclavis, aut ambulacri, pingi possit trabs transversa, quæ è certo ac determinato loco inspecta appareat, ac si utrique parieti esset inserta, & angulo quem parietes efficiunt, obtensa, eumque nullâ ratione contingeret, sed procul ab eo remota foret, solis parietibus utrimque infixa. Vidi ego sæpè Romæ, & alibi hujusmodi picturas, mirâ animi & oculorum voluptate.

Trabs trãsversa inter duos parietes anguliũ efficienter quomodo pingenda.

ANNOTATIO.

Picturis dictâ ratione in columnis, aliisque interruptis planis deformata, hoc habent inter reliqua mirum ac jucundum, ut dum à loco collectionis ac reformationis recedis versus quamcunque partem, maximè tamen directè antrorsum aut retrorsum, dirumpi ac dilacerari videantur, paulatimque prorsus dispareant, & in chaos abeant, ipsaque columnæ moveri, ac porticus ruere; dum verò accedis eundem locum versus, componuntur paulatim, donec in perfectam figuram formentur.

Dissipatæ imagines in planis intercisis quid habeant peculiare.

PRAGMATIA II.

In planis quibuscunque, etiam interruptis, picturam ita dissipare, ut vix ab oculo notari possit, nisi ex certo loco.

HActenus imagines prototypas in statu ac situ suo naturali depictas, projecimus in plana, itàque dissipavimus, ut non nisi ex certo

certo loco inspectæ appareant prototypo suo similes. Nunc easdem imagines in eadem plana projiciemus, ita à se invicem distractas, aliisque picturis interpositis dissipatas, ut vix appareant, vixque oculis notentur esse id quod sunt; ex arte tamen opticá ita colligantur in unum, ut speciosum quid appareant, planèq; diversum ab eo quod antea apparebant. Arcani occasionem dedit *P. Marius Bettinus* Apiar. 5. Progymn. 2. cap. 3.

I. Accipe chartam crassam, aut tabulam aliquam tenuem, eamque insere fenestræ nostræ Mesopticæ. In ea charta aut tabula pinge ruditer illas figuras, quas in planum projicere desideras. Omnes deinde figuras exscinde prorsus è tabula ita, ut loco earum relinquantur solùm foramina, rimulæ, & fenestræ, prout in Instrumento mesoptico infrà posito apparet.

Vide Fig. I. Iconis VII.

II. Statue hanc tabulam Instrumento insertam, & verticaliter erectam, ante planum, in quo pingendæ sunt res desideratæ. Deinde lumen extra tabulam ita collocato, ut trajecti per tabulæ foramina radii in subjectum planum projiciantur, situ sive directo, sivè obliquo, prout nimirum directè aut obliquè vis apparere res depictas. Quantò magis distiterit aut tabula à plano, aut lumen à tabulâ, tanto fient in plano bases luminosæ pyramidum radiosarum inter se distantiores, ac magis magisque dissipatæ, ac dilatatæ.

III. Basium luminosarum spatia terminis occultis circumscribe, & in iis spatiis, semoto Instrumento & lumine, pinge ea, quæ in tabula depicta erant, non jam ruditer, sed accuratè & ex arte. Ea deinde, quæ in dictis basibus luminosis designata ac picta fuerint, poterunt continuari variis parergis, & eá ratione occultari, ut extra determinatum locum inspectanti oculo quidvis aliud repræsentetur, quàm quod è dicto loco exhibendum est.

Sint exempli gratia in tabula IK, foramina B, C, D, E, F, G, H, & lumen in A collocatum projiciat per ea in planum subjectum luminosas bases in loca L, M, N, O, P, Q, R. Pinge in his luminosarum basium spatiis ea, que antea in tabula erant delineata, nempe coronam spineam L, tres clavos O, crucem N, lanceam

ceam Q, spongiam arundini affixam R, columnam P, sepulchrum M. In spatiis deinde intermediis pinge ea parerga, quæ in figura vides, & videntur esse quasi præcipua, referuntque hortum unà cum domo.

IV. Peractâ picturâ, ut ea tantùm appareant, quæ antea in tabula erant delineata, repone Instrumentum mesopticum cum tabula inserta ac perforata, ut eundem prorsus habeat situm quem antea habebat, dum pyramides luminosæ per foramina in planum projiciebantur, & colloca oculum ibi, ubi antea erat lumen A. Ex eo enim puncto tibi spectanti per foramina tabulæ objicient sese visenda tantummodò ea, quæ designata atque depicta fuerint in areolis L, M, N, O, P, Q, R; cætera verò interposita & signata extra eas areolas, latebunt, nec oculo turbas facient, seorsim ea tantùm spectanti, quæ in areolis sunt arcana.

Sic in exemplo spectabis in horto tantummodò præcipua passionis Christi instrumenta, videbisque per foramen B coronam spineam L, per E tres clavos O, per D crucem N in quadrivio horti, per H arundinem cum spongia R, per G hastam Q, per F columnam P, per C sepulchrum M.

ANNOTATIO I.

Quomodo eadem dispersorum & arcanorum collecta visio fieri possit catoptricè, & dioptricè, dicemus postea parte 2. & in Magia Dioptrica Lib. 9. Syntagmate 2. cap. 2. Parastas. 11.

ANNOTATIO II.

Si non habeas Instrumentum mesopticum, accipe solam tabulam IK, *& operare ut dictum.*

ANNOTATIO III.

Deformatio ac dissipatio imaginum, de qua in hac Pragmatia, fieri potest eâdem arte in planis rectis, curvis, mixtis, angularibus, intercisis, & quantumvis irregularibus.

CAPUT VI.

De imaginum dissipatione in muris & pavimentis longissimis, eâ arte, ut extra determinatum locum aspecta aliud quidpiam referant.

VIdi sæpissime Romæ, aliisque monstravi, in Monte Pincio, in celebri conventu Fratrum Minimorum, quos Paulinos vocant, à S. Francisco de Paula, ordinis Institutore, dissipatam in longissimo cuiusdam ambulacri muro 165. palmorum, effigiem S. Francisci de Paula, factam à doctissimo dicti ordinis Viro Emanuele Magnano, eâ arte, ut ex solo determinato loco in ambulacri extremitate constituto appareat, extra verò illum locum, & præsertim ex adverso inspecta refert arborum frondes, homines, animalia, aliaque similia. Hujusmodi igitur picturæ qua ratione fieri debeant, hoc capite aperiemus.

PRAGMATIA I.

Geometricè projcere in muros longissimos imagines, quæ ex solo determinato loco videantur, extra verò illum locum quidvis aliud referant.

Dissipare geometricè imagines in planis longissimis.

OPerare modo dicto in Capite I. hujus I. Partis; eadem enim est operandi ratio, sive planum sit parvum, sive magnum. Solùm procurandum est, ut locus stationis imaginem dissipatam inspectantis sit quantum fieri potest remotus ab ipsa dissipata imagine, nimirum hæc in una ambulacri & muri extremitate, ille in altera. Deinde partes imaginis ab oculo remotiores pingi debent vivacioribus coloribus, quàm propiores, ut appareat uniformitas in coloribus oculo è destinato loco picturam inspectanti; sic

ti, sic enim fiet ut remota, quæ alioquin minùs clarè videntur quàm propinqua, æquè clara appareant ac propinqua. Alia multa in hanc rem vide apud *Niceronem* in Thaumaturgo Optico.

Absolutâ picturâ imaginis dissipatæ, pingi poterunt in partibus interjectis & circumjectis variæ aliæ res, sed minutæ, & debiliori colore, ut sunt sylvæ, domus, homines, animalia, fluvii, lacus, & similia: sic enim fiet ut ex adverso inspecta pictura referat longè aliud, quàm inspecta ex assignato loco.

PRAGMATIA II.

Mechanicè expressam coloribus in tabella effigiem in longissimis muris, pavimentis, fornicibus, & quibuscunque superficiebus, etiam inæqualibus, deformare, ut procul ex assignato puncto in latus aspecta, opticè reformetur.

Primò fieri id potest Instrumento Mesoptico, si effigies excisa, & instrumento inclusa, statuatur in loco conveniente, & electo puncto oculari alligetur ad id filum longum, & ad murum usque remotissimum extendatur, ita ut radat omnes figuræ excisæ extremitates, & partes excisas, simulque secundùm fili contactum in muro fiat designatio partium correspondentium prototypo, & reliqua præstentur ut paulò antè dictum. Vide caput 2. hujus primæ partis.

Dissipare mechanicè imagines in planis longissimis.

Secundò idem fieri potest, & meliùs securiùsque, licet operosiùs, Portulâ Opticâ *Alberti Dureri* Norimbergensis, eximii Pictoris & Optici, qui ad delineandas opticè res quascunque ex arte, excogitavit Instrumentum quoddam, quo & ipse, & alii, cum summa laude sunt usi, quodque à forma & usu appellatur Portula optica. Fabrica, & usus Instrumenti est sequens.

§.I. *De Fabrica & usu Portulæ opticæ Alberti Dureri.*

Dureri Portula Optica.

Vide Fig. II. Iconism. VII.

Fiat ex quatuor tigillis portula mediocris magnitudinis A B C D. Lateri C D affigatur fenestella lignea K L M N, cui charta munda obduci possit accuratè extensa, quæque aperiri & claudi pro libitu queat circa cardines suos dicto lateri C D insertos. Angulis portulæ A & C affigantur duo fila. Utrique lateri, A B, & C D, infigantur interiùs frequentes claviculi, aut uncinuli, quibus fila ex angulis A & C pendentia possint circumvolui, prout apparet in E & F; & habebis Instrumentum præparatum.

Si hoc Instrumento rem quampiam opticè vis delineare, sic procede.

I. Colloca Instrumentum perpendiculariter erectum supra tabulam aliquam in aliquo conclavi, itàque firma, ut à situ suo dimoveri non possit.

II. Rem delineandam pone etiam supra tabulam, post portulam, in distantia maiori aut minori, prout maiorem aut minorem apparere vis rem delineatam.

III. Tabulam remove à muro conclavis, donec Instrumentum tantum distet à muro, quanta debet esse distantia Perspectivi à tela mesoptica in similibus operationibus.

IV. Muro infige clavum cum annulo G, in tanta altitudine, quanta debet esse altitudo oculi ejusdem Perspectivi, & imaginem opticè delineatam inspicientis.

V. Annulo G immitte filum cum pondere I uni extremitati fili affixo, alteram verò extremitatem H extende versus rem delineandam supra tabulam collocatam, ita ut transeat filum per Portulam apertam.

VI. Filo ita extenso tange punctum aliquod rei delineandæ, v. g. punctum H propositæ crucis; & filo in hoc situ manente, extende filum alterum C E versus latus A B Portulæ, donec attingat filum G H in puncto I v. g.; filum verò A F extende versus

versus latus CB portulæ, donec attingat idem filum GH in eodem puncto I, & intersecet filum CE in puncto I.

VII. Alliga hæc duo fila AF, CE, uncinulis E & F, extrahe filum GH, affige fenestellæ KLMN chartam mundam, claude fenestellam; & ubi charta tangit punctum intersectionis I factum à duobus filis, nota punctum H in charta, & habebis punctum unum rei delineandæ notatum in charta fenestellæ. Eâdem ratione procedes in aliis punctis notandis, & habebis rem delineatam opticè, si puncta notata aptè conjungas, & colores debitos addas.

§. II. *De Portulæ Dureri usu in deformatione imaginum.*

Si jam ope prædicti Instrumenti projicere vis imaginem in planum quodcunque, & quantumvis magnum, qualia sunt pavimenta templorum, aut longorum conclavium, muri ambulacrorum in longum productorum; licet interrupta sint huiusmodi plana, & minimè æqualia; sic procedere potes. Pinge figuram quam dissipare vis, in charta fenestellæ KLMN adglutinata, & statue Instrumentum vel supra planum, si horizontale est, vel ante ipsum, si est verticale, in situ convenienti. Deinde clausâ fenestellâ extende duo fila, AF, CE, ita ut punctum intersectionis I congruat puncto illi, quod in planum vis projicere, quod sit v. g. punctum H fenestellæ. Demum aperi fenestellam, & extende filum GH ita, ut tangat punctum intersectionis I, simulque pertingat usque ad planum, punctum contactus in plano erit focus puncti imaginis quod in plano volebas scire. Hac ratione invenies in eodem plano omnia reliqua puncta imaginis in plano. Sed hoc meliùs intelligetur ex sequenti praxi. Atque in hac quidem methodo annulus G repræsentat locum oculi imaginem dissipatam inspicientis, filum verò GH radios opticos ad singula dissipatæ imaginis puncta terminatos, punctum

Vide Fig. II. Iconis. VII.

S 3 denique

denique I, seu potiùs H in fenestella clausa repræsentat locum transitus radiorum opticorum per imaginem prototypam, si diaphana foret. Ingeniosus ergo est modus, & naturæ conformis, quamvis operosus.

§. III. *De modò imagines in longo muro deformandi Emanuelis Magnani.*

PRædicta Dureri Portula optica occasionem dedit doctissimo Viro *P. Emanueli Magnano* suprà laudato, excogitandi alium haud multùm absimilem modum deformandi in superficie quacunque, & quantumvis magna ac irregulari, imagines quascunque; eoque modo usus est in suprà nominata deformatione effigiei S. Francisci de Paula, ut testatur ipsemet in Perspectiva sua Horaria lib. 3. Proposit. 77. ubi amicorum hortatu dictum artificium tradit; quod breviter hîc referre placuit, ad majorem dictorum in præcedenti §. elucidationem.

Vide Fig. I. Iconis. VIII.

Murus, in quo deformata effigies conspicitur, est in porticu seu ambulacro superiori nominati suprà Conventus, & in apposita figura designatur litteris A O Q S. In huius extrema parte una, versus angularem lineam Q S, deformata est effigies tali arte, ut prototypo L K conformis appareat respicienti à quodam in altera extrema parte determinato puncto N, cuius distantia à muro est in linea ad ipsum perpendiculari O N palmorum octo cum semisse. In peragenda autem deformatione sic processit.

I. Inter duas extremas angulares lineas, Q S, & O A, descripsit in muro rectam lineam Y R, horizonti perpendicularem (perpendiculo dirigente) pavimento occurrentem in R, tanto ab Q S intervallo, quantum post accuratam observationem deprehendit, sumi posse ac debere, ut oculus in M constitutus non facilè dignoscere posset distantiæ discrimen, quo duæ illæ lineæ, Y R, & Q S, inæqualiter ab eodem puncto N divelluntur, appareantque ambæ ex æquo ferè remotæ. Quod quidem intervallum inter illas lineas ipse posuit palmorum 53. ferè, expertus illud

ab

ab oculo N, etsi quodam modo percipiatur, non tamen distinctè percipi tanquam magnum intervallum. Hoc modo definita duarum rectarum YR, & QS intercapedo dat latitudinem sectionis (sectionem vocat ipse, cum Perspectivis, planam, aut aliam superficiem, in quam radij optici per rem visam profusi incidunt) respondentem latitudini Iconis in tabella KL. Est verò summum in hac latitudine definienda negotium, utpote ex qua totius operis symmetria & pulchritudo dependet; quapropter præcipuè procurandum est ut justa, & non immoderata, nec exigua nimis præscribatur in hoc negotio latitudo.

II. In pavimento parieti subiecto duxit rectam AT, ad AS, seu ad parietem, perpendicularem, æqualem autem ipsi ON, *hoc est*, palmos octo cum dimidio longam, ut punctum T sub puncto N ad perpendiculum esset constitutum. Tum fixis tribus clavulis in T, R, S, bombycina duo fila, TR, TS, clavulo T alligata extendit, velut duos extremos radios pyramidis opticæ radiosæ totam prædictam sectionis latitudinem complectentis angulo RTS. Ac præterea eodem angulo RTS bifariam diviso, *per 9. pri Elem.* filum aliud TÆ tetendit, vice ac loco axis optici in prædicta pyramide.

III. Effigiem elegit in tabella LK, ad procerioris humanæ staturæ magnitudinem depictam, ut ad majorem ab oculo distantiam collocata clarè videri posset ac distinctè. Hanc effigiem collocavit in puncto V, obversam directè puncto T, ab eoque remotam palmis ferè 95; ad tantam enim distãtiam comperit eam clarè ac distinctè videri posse ex puncto T, vel N, spectatâ eiusdem magnitudine. Ideo autem talis magnitudinis iconem elegit, ut ab oculo quidem remotiorem, sectioni verò proximiorem ponere posset: sic enim, experientiâ docente, certior est, & errori minùs obnoxius radiorum visualium ductus per iconis puncta singula in sectionem. Movit tamen circa V tali modo iconem, ut à directo aspectu ex T deflectens, angulos cum axe optico TÆ constitueret obliquos, inde acutum TVX, graduum 60, hinc obtusum TVH, graduum 120 (quod comperit,

ducto

ducto semicirculo circa centrum v) & observavit quantam eius in eo situ partem complecteretur angulus opticus XTH, sive RTS: hæc enim erat rata latitudinis eius pars, quam deformatam commodè exciperet sectionis latitudo jam antea definita.

IV. Ad mensuram rectæ XH, cretâ delectili definivit in tabella LK aream parallelogrammam *af*, cuius latitudo *ae*, *bf*, æqualis esset rectæ XH, altitudo verò *ba*, sive *fe*, esset ad modum altitudinis iconis, cæteroqui ad placitum: neque enim quoad altitudinem observanda est specialis aliqua inter aream hanc, & aream sectionis proportio, prçter eam solam, quam anguli optici dilatatio præstituit; quia hîc cùm nulla, aut ferè nulla sit in altum obliquitas prospectus, nulla etiam est secundùm altitudinem instituenda deformatio. Præterea singulas iconis in area *af* inclusas partes, frontem, nasum, supercilia, oculorum orbes, palpebrasque, os, barbam, &c. similiterque vestis amplitudinem, sinus omnes, lacinias, &c. accuratissimè circumscripsit terminis cretaceis, doctâ cuiusdam pictoris manu ductis lineamentis; quæ quidem è picta tabella in sectionem organicè translata, simulque ipsâ translatione deformata, singularium earum partium deformationi debitos terminos præscriberet.

V. Ut verò ipsam tabellam LK convenienti, ad opus dictæ translationis atque deformationis, modo & loco disponeret, rectam HX produxit donec parieti occurreret in C: atque ad illud punctum erexit horizonti perpendicularem tigillum CD, ferreisque in parietem depactis retinaculis confirmavit. Deinde productâ in alteram partem eâdem HX lineâ ad tertium vel quartum digitum, v. g. in G, clavum ferreum inibi defixit; illique, simul & alteri ex opposito in C fixo, funiculum CG adalligavit, congruentem cum eadem recta XH, atque facientem cum superficie parietis angulum acutum GCS. Huic verò similem EDP angulum faciebat supernè cum eodem pariete regula lignea DE, tigillo CD ad angulos rectos firmiter adhærens, funiculo CG æqualis, eidemque ad perpendiculum imminens. Vtrique autem, id est, funiculo & regulæ simul, adalligavit filum

FH se-

rum sericum, tenue, ambulatorium, optimè tensum, insertum gemmulæ, vel simili cuipiam globulo valde exiguo, subtiliter per centrum terebrato, sursum ac deorsum per ipsum insertum filum facilè ad nutum operātis mobili, stabili tamen, nè suo ipsius pondere prolaberetur, aut aliter præter institutum stationem desereret. Ipsum verò filum ita disposuit, ut secans in H radium TS, horizonti esset ad angulos rectos, ut videlicet directæ per ipsum ex N lineæ opticæ caderent in QS extremam ac remotissimam deformandæ imaginis lineam.

VI. Tabellam LK tigillo CD adnexuit, consertis pariter in I & K aptis fibulis, ut circa illas liberè huc illuc verti posset. *Sed* duo hîc accuratè observare curavit. Primum est, ut tabellæ LK è fibulis suspensæ, conversæ autem atque adductæ ad contactum fili FH, linea cretacea *ab* eidem filo congrueret: tunc enim congrueret simul altera eiusdem cretacea linea *ef* filo in XS translato, & similiter ad perpendiculum disposito, secantique radium TR in X. Alterum est, ut eadem tabella supra C, in tigillo CD, ita elevaretur versus D, ut parte sui dimidia, vel duabus tertiis, prout loci dispositio permittebat, oculi N altitudinem superaret, sicque deformata in pariete imago commodum locum obtineret, hoc est neque editiorem quàm par erat, neque etiam humiliorē; ita quidem ut iconis linea *bf* in ZB opticè caderet, & *ae* in YP, sicque tota imaginis deformatæ area YB responderet rectè formatæ *af*. Debebat præterea observare, ut tabellâ LK filum FH, ut dictum est, tangente, id est, in plano GCDE existente, effigies in ea depicta non in BR, sed in N respiceret, si in eâ aliquid fuisset quod è dextro in sinistrum, vel è sinistro in dextrum, verti minùs conveniens fuisset. Nam si oculo N sit aversa effigies, dextra eius sinistra fient in deformatione; è contra autem dextra persistent in situ dextro, si oculo N adversa constituatur. Quia tamen in proposita effigie nihil tale animadvertit quòd è sinistro fieri dextrum, vel è contrà, recto sive positûs, sive habitûs ordini repugnaret, id prorsus non curavit: imò verò multùm sollicitus fuit, vultum deformatum cum reliqua figura ita disponere, ut re-

ſpicienti ex N quodam modo adverſus appareret, atque adeo iuxta accommodatum naturæ ſitum, partem ſectionis oculo viciniorem occuparet, pes verò cum cæteris poſterioribus remotiſſimum. Vnde tabellam LK averſam poſuit reſpectu oculi N, ac propterea eandem collocavit inter filum FH, & oculum N; quam aliàs collocari oportuiſſet inter idem filum, & lineam DP.

VII. Ab clavulo in N defixo religavit tenuiſſimum ſericum filum, longitudine tali, ut ab N uſque in B pertingere poſſet. Iſtud namq; filum variis ſubinde iconis punctis, ſeu, quod in idem recidit, gemmulę mobili optica ipſorum punctorum loca ſingulatim occupanti (ut mox dicetur) admotum, vicem gerere debebat opticorum radiorum, qui per illam & puncta trāslapſi, formas eorundem intelliguntur in ſectione depingere. Ad hoc autem omninò neceſſe eſt, filum validè intendi, quò nimirum, quantum fieri poteſt in tanta longitudine, lineā rectam efficiat, quamvis perinde feliciter fiat opus, licet ſerica illa linea aliquantulùm à mathematica rectitudine deficiat, dummodò defectus non ſit magnus, & ſemper ſit uniformis; uniformis autem erit, ſi in longitudine æquali, vi etiam ſeu attractu æquali filum intendatur.

VIII. His omnibus debitè diſpoſitis, tandem optatam deformationem ſic perfecit. Tabellam LK plano GCDE admovit, & filum ambulatorium FH, gemmulamque in eo mobilem applicavit uni determinato in tabella deſcriptorum cretaceorum lineamentorum puncto, in eoque gemmulam firmavit. Deinde amotâ tabellâ LK à dicto plano GCDE, extendit filum ex N, ut gemmulam contingeret, & rectà ad murum uſque pertingeret, in eoque contactu ſuo punctum ſignaret, reſpondens illi eidem puncto, cui applicata ſubſtiterat in filo ambulatorio gemmula. Notato hoc puncto in pariete, iterum tabellam LK plano GCDE admovebat, filum FH unà cum gemmula, alteri in tabella cretaceo puncto applicabat, & amotâ tabellâ filum ex N per gemmulam firmatam ad murum uſque rectà extendebat, ibidemq; punctum aliud gemmulæ correſpondens notabat. Hac operatione frequenter expeditâ, frequentiſſima pro quolibet cretaceo in effigie

figie expresso lineamento (si necesse erat) in sectione puncta signabat, præsertim cum ea lineamenta non unam quandam rectitudinis, aut curvitatis formam servarent; sic enim multiplicatis punctis fidelissima fiebat deformatio.

IX. Ductis demum hac arte, deformatisq; in sectione extremis quarumlibet partium lineamentis, colores graphicè, pictoris periti industriâ, apposuit convenientes suis quosque locis, diffusos, dissipatos, intercisos, collectos, prout exigebat ipsa lineamentorum deformata dispositio. Posuit autem iuxta leges pictoriæ artis, ubi oportuit, suaves, austeros, surdos, blandos, saturos, dilutos, ac medios; eâ tamen peculiari lege, ut in parte quæ vicinior est oculo N, distribuerentur languidiores; in parte verò remotiore vegetiores, ac in media medij, servatâ proportione. Hac autem arte factum est, ut remotior pars deformatæ imaginis appareat ipsâ colorum vivacitate magis conspicua, & hoc ipso quodammodò propinquior (solent enim quæ propinquiora sunt, evidentiùs conspici) altera è contrario propter colorum vim remissiorem cernatur minùs clarè, & ideo remotior existimetur. Ob hunc autem existimatum accessum partis remotioris, & recessum vicinioris, facta est quædam utriusque ad æqualitatem apparens distantiæ commensuratio, ut imago deformata in sinu non obliquo, sed directo esse videatur; quod quidem ad perfectionem reformationis omnino necessarium est.

X. Priusquàm ultima coloribus inducendis manus adhibita fuit, curavit inter productiores deformatæ imaginis tractus depingi, minutioribus figuris, S. Francisci de Paula insigniora virtutum & operum monumenta, ut hac jucunda fallacia intuens [illegible] delineatur, nec quid suspicetur inibi ulteriùs esse, quod ars occultaverit. Poterunt in similibus deformatis imaginibus [illegible]gi monticulorum, fluminum, fontium, ędificiorum, val[illegible]orum, agrorum, viarum, aliarumque huiusmodi rerum [illegible]nes, illæ scilicet, quas quodam modò confusè exprime[illegible] productiores quilibet imaginis deformatæ tractus. Sed de his accuratiùs edisserit Thaumaturgus Opticus *Francisci Niceronis*. Notat tamen *Magnanus*, colorem album & nigrum (vel

etiam alium quemlibet unum in quovis genere ad lucis tantum & umbræ discrimina temperatum) optimos esse, & ut docet experientia, maximè ad propositum accommodatos, idque duplici de causa. Primò, quia pictura deformata coràm spectata, dum sine colore nativo, & simul absq; solita partium proportione cernitur, minimè ostendit arcanam effigiem, quam continet; ubi è contrà nativus color, seu nativo similis, vultum, manus, vestem, aliaq; huiusmodi prodit, quantumvis occultata lineamentis deformatis. Deinde, quia quælibet minutiores figuræ faciliùs ad placitum, in quavis deformatæ imaginis parte, iisdem in commune vocatis coloribus efformantur, eædemque sic efformatæ conventientiùs, nullo intercurrente alieno colore, compingunt pariter omnes præcipuam deformatam imaginem.

XI. Iconi convenienter deformatæ, parerga addidit talia, quæ præcipuè iuvant ad visum faciliùs decipiendum: nempe inter oculum N, & deformatam imaginem, toto eo spatio, quod continetur lineis R Y, & C D, obiecit velut longævæ arboris stipitem ingentem, vehementi coloris vi conspicuum; longiùs autem velut à tergo deformatæ imaginis, campos latè apertos, mótes, ædificiaque, ac nemora, & alia huiusmodi, longinquo prospectu, tenuibus & levi penicillo ductis lineamentis, finxit; ac inibi venatorum, & canum, ac ferarum, aliarumque similium rerum corpora exigua paucissimis umbris, exiguâ luce, velut à longè spectabilia disposuit. Cùm enim hæc, tum ob coloris debilitatem, tum ob parvitatem molis, appareant valde remota: efficit, ut ea imaginis deformatæ pars, quæ coniuncta illis est, colores habens vividiores, & crassiores umbras, appareat respectivè multò vicinior; è contrà verò truncus ille arboris crassior interpositus, quin & cubiti dextri partem extremam occultans, non solùm abrumpit, ut sic dicam, & aspectui subtrahit continuitatem illam, qua perpetuus paries OB cum sectione Y B obliquum situm communem habet; sed etiam efficit, ut imaginis pars oculo vicinior, languidos colores habens, appareat comparativè remotior, sicque fiat ut ambæ imaginis partes extremæ in æquali ab oculo distantia appareant.

XII. Vim

XII. Vim etiam ad decipiendum conferret, si ad punctum N parietem, aut januæ ibi fortè existentis valuas trajiciat tubulus longitudine saltem palmi unius, angustior in parte postica ubi oculus admoveri debet, latior in antica, tali forma & mensura, ut sola per eum imago, in extremo ambulacro deformata, cum aliis circa eam solâ deceptionis causâ pictis, cerni queat unico oculo pone parietem aut januam ori tubuli admoto. Et præterea quia tubulus ille eo situ erit necessario ad parietem, ora, atque ad imaginem in eo deformatam obliquus; ne intuenti ulla suspicio aut imaginatio obliquitatis subeat, oportet aversam januæ vel parietis superficiem, quæ objicitur accedenti ad os tubuli, tenue ita disponi, ut perpendicularis sit ad ipsius tubuli axem, imò in partem contrariam inclinetur; sic enim erit simul perpendicularis ad axem opticum, & hoc modo intuens faciliùs decipietur, putans se directo, non autem obliquo obtutu cernere, adeoque minùs, & fortè minimè deprehendet, rem esse deformatam, quam cernit. Romæ tamen non est additus similis tubulus, sed in janua lignea depictus est oculus, ad significandum ibi esse statuendam imaginem inspiciendam locum.

CAPUT VII.

De Anamorphosi seu deformatione imaginum in planis striatis, intercisis, & plicatis.

Quam vulgare penè est, & plerisque Pictoribus notum artificium, imagines in planis intercisis, plicatis, scalaribus, graduatis, striatis (aut si quo alio nomine appellare lubet) pingendi ita, ut è diversis locis inspectæ diversum quid referant; nec duas tantùm, sed tres etiam, quatuor, ac quinque imagines intuentibus ostendunt. Artificium paucis indicabo.

PRAGMATIA I.

Imaginem in plano striato ita depingere, ut in uno situ appareat, in altero verò nihil videatur.

Vide Fig. I. II. Iconism. VIII. *Dissiparè imaginem in prismatibus.*

I. FAc plura prismata lignea talia, quale refert figura hîc posita, omnia inter se similia, & æqualia, quorum videlicet duæ adversæ bases ABC, & DEF, sint triangula vel isoscelia, vel æquilatera, sed omnia inter se æqualia. Debent autem dicta prismata fieri longa, & multa, prout lata ac longa futura est imago in iis depingenda.

Vide Fig. III. Iconism. VIII.

II. Omnia illa prismata supra duas regulas seu tigilla GH, IK, ita colloca, ac firma, ut eorum vertices angulares BE tangant regulas; plana verò verticibus illis opposita, ita sibi mutuò cohæreant, ut efficiant unum continuum ac perfectum planum, ut vides factum hîc in septem prismatibus supra tigilla GH, IK, dicto modo accommodatis.

III. In hoc plano pinge naturali ordine ac situ imaginem quamcunque, v.g. imaginem mortis, aut Christi resurgentis.

Vide Fig. IV. Iconism. VIII.

IV. Peractâ picturâ dissolve planum, & singula prismata inclina in latus, idque vel versus GI, vel versus HK, & sic collocata firma inter se, ut referant non jam planum continuatum, sed intercisum & striatum, atque in morem graduum dispositum, prout apparet in figura MNOP. His enim factis, si aspicias striatum huiusmodi planum ex OP, nihil videbis nisi vacua prismatum latera: si verò aspicias ex MN, videbis imaginem mortis, aut Christi; quam ideo hîc inversam depinxi, ut erecta per speculum repræsentari queat modo postea dicendo.

ANNOTATIO I.

QVomodo eadem imago in his striatis planis dissipari debeat ut appareat in speculo, in plano verò nihil appareat oculo inspicienti, dicetur in Anamorphosi Catoptrica infrà par. 2. hujus Libri.

ANNO-

ANNOTATIO II.

Si latera prismatum prædictorum, quæ inspicienti ex OP *apparent nigra, & vacua, disponantur supra tigillis* GH, IK, *ita ut efficiant unum planum, & in eo pingatur alia imago, apparebit ea oculo ex* OP *inspicienti tabulam striatam, adeoq; ex una parte inspicienti apparebit una imago, ex parte alterâ inspicienti altera.*

ANNOTATIO III.

Si imago in prismatibus supra tigilla explicatis dissipetur ac deformetur, ut non nisi ex determinato puncto formosa appareat; erit ea quoque in iisdem prismatibus scalari formâ deinde collocatis dissipata ac deformata, nec nisi ex certo puncto terminato visa reformabitur.

PRAGMATIA II.

In planis sulcatis, & plicatilibus depingere imagines, ut spectata ex uno latere unam reddant formam, ex alio aliam.

Quod per prismata fieri hactenus demonstravimus, sine iis etiam fieri potest in tabulis sulcatis, si lignea nimirum tabula sulcis perpetuis sibique cohærentibus excavetur, & in porcarum lateribus hinc unum, inde aliud simulacrum propriis lineamentis coloribusque exprimatur, sic ut qui tabulam obliquè intuentur, ab uno latere unam, ab altero aliam videant imaginem. *Dissipare imaginem in planis sulcatis.*

Idem præterea fieri potest ac solet in planis plicatilibus, si nimirum charta, aut tela munda ita plicetur, ut explicatâ leviter chartâ, plicæ trigona prismata referant. Si enim ex uno latere dictarum plicarum pingatur una imago, ex altero altera, eundem effectum præstabunt dictæ chartæ. *Dissipare imaginem in planis plicatilibus.*

Possunt etiam sulci in tabulis sulcatis ita excavari, ut sibi mutuo non prorsus cohæreant, sed inter binos quoslibet spatium planum æquale relinquatur; & tunc in dictis spaciis planis depingi poterit alia imago, quæ non nisi directè inspecta apparebit, sicque tabula una & eadem tres exhibebit imagines.

PRA-

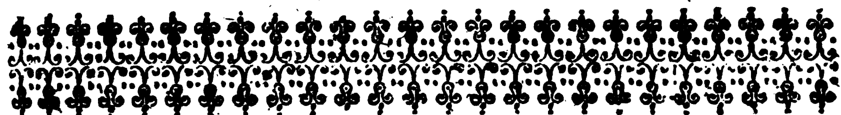
PRAGMATIA III.

In eadem tabula filis obducta diversas pingere imagines, quæ non nisi è diverso situ appareant.

Dissipare imaginem in filis.

In tabula aliqua pinge imaginem quamcunque, v.g. Christi Salvatoris nostri. Deinde filis subtilissimis perpendiculariter à summo deorsum in imaginis plano extensis, & sibi mutuò non omnino cohærentibus, depictam jam imaginem quasi tege. Quo facto, tabulam cum filis ita obliquo situ constitue, ut cum è latere utroque inspicitur, fila unam continuam superficiem candidam ex filis sibi prorsus cohærentibus contextam repræsentent. Hoc situ firmatâ tabulâ, inspice eam ex uno latere, & in candida filorum superficie in oculos tunc incurrente pinge aliam imaginem, v.g. Beatissimæ Virginis Mariæ Dei Matris. Eandem deinde inspice ex altero latere, & in filorum superficie occurrente pinge tertiam imaginem, v.g. Sancti Joannis Baptistæ. Habebis igitur, ut antea, tres in eadem tabula imagines, quarum ea quæ in tabula depicta est, orthoptico radio repræsentat Christum, altera loxoptico radio Beatam Virginem, tertia itidem loxoptico radio Præcursorem Domini exhibet. Quòd si anoptico etiam & catoptico radio alias duas in eadem tabula imagines exhibere velis, duc in eâ fila transversim perpendiculariter à latere ad latus, ita ut in plano imaginis cum normalibus filis antea ductis craticulatum quid exhibeant. Quibus factis, ex superiore parte anoptico radio inspice tabulam, & in filorum transversorum superficie occurrente pinge unam; ex inferiore verò parte catoptico radio inspice eandem, & in filorum transversorum superficie altera occurrente pinge alteram imaginem. Habebis igitur in eadem tabula quinque imagines, quarum quælibet non nisi è certo situ agnosci potest, & dum videtur una, altera non apparet, nec unius lineamenta alterius lineamenta confundunt. Res utique pulchra, & admiratione plena, si mysterium artis ignoretur. Qua verò ratione eædem imagines in speculo repræsententur, dicemus in Anamorphosi Catoptrica quæ sequitur.

PARS



PARS SECUNDA.

DE ANAMORPHOSI CATOPTRICA,

Sive

De reformatione imaginum deformatarum per radios reflexos, seu per specula.

ABsolvimus quæ pertinent ad deformationem ac reformationem imaginum opticam, seu per radios directos; nunc pauca dicemus de earundem imaginum ex præcedentibus praxibus deformatarum reformatione per radios reflexos, ope scilicet speculorum. Et quamvis hîc non minor varietas occurrat quàm in præcedentibus, tum quoad planorum differentias, tum quoad multitudinem praxium; paucis tamen rem absolvemus, præcipua solùm, & faciliora, magisque usitata attingentes. Scio hanc materiam ad Catoptricen propriè spectare, ideoque infrà in Magia Catoptrica pertractandam; placuit tamen hîc eam subnectere, ut simul eodem Libro comprehenderemus quæcunque ad Anamorphosim quocunque modo pertinerent, præsertim cùm facilè sine ulla ferè Catoptices notitia intelligi queant, & exerceri. Anamorphosis Catoptrica.

CAPUT I.

De Anamorphosi Catoptrica per specula plana.

Anamorphosis catoptrica per specula plana quadrata.

PRAGMATIA I.

Pingere in plano aliquo imaginem, quæ monstrosa appareat, visa verò in speculo plano appareat formosa, similisque prototypo, quando tam imago, quàm speculum est quadratum.

Vide Fig. I. Icon. IX. I. ELectâ pro prototypo imagine aliquâ pulchrâ, & quadratâ, aut ferè quadratâ, circumda eam quadrato ABCD, & latera eius singula divide in quotlibet partes æquales, v. g. in quatuor, ut hîc, ductis rectis lineis, ut fiant plura quadratula, prout in figura apparet.

Vide Fig. II. Iconis. IX. Vide Fig. III. Iconis. IX. II. Ut imago hæc, quam dissipare vis in plano, occupet totum speculum quadratum EFGH, duc in plano illo lineam basi GH speculi æqualem, nempe lineam IK; eamque divide in tot partes æquales, in quot divisa est basis CD imaginis. Per medium verò lineæ IK, ubi punctum L, duc aliam lineam perpendicularem NLM, eamque produc utrimque versus N & M pro libitu. Eò autem deformior ac dissipatior erit imago depicta, quò longior fuerit hæc linea.

III. Ex linea NLM abscinde partem LM, tantæ longitudinis, quàm longam volueris esse imaginem depingendam; & per punctum M extende utrimque lineam OMP indefinitæ longitudinis, parallelam lineæ ILK. Ex opposita deinde parte lineæ NLM abscinde partem aliam LN, æqualem parti LM. A puncto N assumpto, per omnia puncta divisionum lineæ IK, usque ad lineam OP, duc rectas NO, NQ, NM, NT,

NT, NP; quæ divident lineam OP in tot partes inter se æquales, in quot divisa est linea IK; partes tamen lineæ OP erunt duplæ partium lineæ IK, quia recta MN dupla est rectæ ML.

IV. E puncto N erige perpendicularem NR, cuius altitudo sit dupla altitudinis GE speculi, seu æqualis lineæ OP; eritque NR altitudo oculi supra imaginem dissipatam ex loco, de quo postea. Ex R ad P duc rectam RP; quæ transiens per I, secabit omnes lineas ex N ad OP ductas, in punctis S, S, S. Per hæc puncta S duc lineas parallelas lineis IK, OP; & habebis quadratum opticum IKPO, divisum in tot spatia, in quot divisum est quadratum geometricum ABCD.

V. His omnibus factis, transfer partes imaginis craticulatæ in partes correspondentes quadrati optici, servato ordine quem numeri indicant, eritque imago prototypa optimè dissipata, reformanda verò catoptricè per speculum.

VI. Ex puncto M erige laminam æqualis altitudinis cum linea RN, quæ habeat in apice foramen exiguum velut dioptram. Deinde pone speculum perpendiculariter erectum supra lineam IK, & per foramen laminæ ex M puncto erectæ inspice ipsum; apparebitque in eo imago prorsus similis prototypo, & implebit totum speculum.

ANNOTATIO I.

Suppono, vitrum speculi, seu speculum, ex quacunque sit materia, non esse circumdatum margine; alioquin si marginem habuerit, non debet erigi supra lineam IK, *sed relinqui debet tantum spatij inter speculum & dictam lineam versus* N, *quantum occupare potest marginis latitudo. V. g. speculum præcedens* EFGH, *circumdatum est margine* VXYZ, *cuius latitudo est* GX, HY: *speculum debet erigi supra lineam* AB, *quæ tantum distet à linea* IK, *quanta est latitudo* GXHY. *Linea tamen* IK *non debet esse maior quàm basis* GH *speculi.*

Vide Fig. II. & III. Iconis. IX.

ANNOTATIO II.

Si vis ut imago dissipata sit supra speculum, non infra, uti in prædicto

casu, nihil est immutandum præter dispositionem imaginis in plano optico IKOP: nam quando imago est infra speculum, vt in prædicto casu, & speculum est supra imaginem horizontaliter prostratam erectum verticaliter; tunc basis CD imaginis, ubi depicti sunt v. g pedes alicuius hominis, debent in quadrato optico depingi prope speculum, nempe prope lineam IK: at quando imago est supra speculum, & incumbit quasi ad angulum rectum speculo verticaliter erecto; tunc vertex AB imaginis, ubi depictum est v. g caput hominis, debet esse vicinior speculo, nempe lineæ IK; hoc est in quadrato optico ita debet depingi imago prototypa, vt in eo loco, in quo antea depicti erant pedes, depingatur caput, & è contrario, ut si in priori casu pedes erant prope IK, in posteriori depingantur prope OP. Potest etiam tam imago, quàm speculum supra lineam IK erectum, esse parallelum alicui muro; & lamella ex M. erecta potest esse muro perpendicularis.

ANNOTATIO III.

Anamorphosis catoptricæ theoria.

Vide Fig. II. & III. Iconis. IX.

Theoria prædictæ praxis dependet ex unico principio apud catoptricos certo, quod nempe radii ab objecto in speculum incidentes reflectantur in oculum constitutum ante speculum ad angulos æquales, uti diximus, & explicabimus Lib. 6. Par. 1. Prælus. 3. Propos. 1. Ex hoc fit, ut si speculum VXYZ sit erectum supra lineam AB imaginis dissipatæ, puncta O, F, G, H, I, & reliqua, non radient in oculum R post speculum constitutum, sed ad æquales angulos reflectantur in oculum constitutum ad partes OP ante speculum; quod fit, si oculus & punctum R sunt æquè alta, & æquè à speculo remota. Sed hæc insinuasse sufficiat.

ANNOTATIO IV.

Organicè etiam dissipari potest imago pro catoptrica reformatione omnibus illis modis, quos præscripsimus in præcedentibus cap. 2.

PRAGMATIA II.

Pingere in plano imaginem deformem, quæ in speculo plano appareat formosa, quando neque imago, neque speculum est quadratum.

Anamorphosis catoptrica per specula plana non quadrata.

Quando imago longior est quàm latior, aut è contrario, potest nihilominùs quadrato geometrico includi, & procedi ut an-

rea, etiam tunc, quando speculum non est quadratum, dummodò procuretur ut tota imago in speculo apparere possit.

Si tamen aut non libet, aut non licet imaginem quadrato includere, potest includi parallellogrammo oblongo, & latera longiora dividi possunt in plures partes, æquales tamen, quàm breviora; & deinde procedi potest ut sequitur.

Sit prototypum ABCD, divisum in quatuor partes æquales in vertice AB, & basi CD, in sex verò in lateribus AC & BD; & speculum sit EFGH eiusdem figuræ. Utrum verò velis imaginem dissipatam suprà, infrà, ad latus speculi, tuæ relinquitur electioni. Vid. Fig. IV. Iconis. IX. Vide Fig. V. Icon. IX.

Si imaginem dissipatam vis collocare infra aut supra speculum, hæc observa.

I. Ut in præcedenti Pragmatia, fac rectam IK, æqualem latitudini GH speculi, & divide ipsam in quatuor æquales partes. Vide Fig. VI. Iconis. IX.

II. Accipe quamlibet longitudinem LM plani, & fac rectam OMP, perpendicularem ipsi LM; & LN æqualem ipsi LM. Ex puncto N duc radios per puncta divisionis rectæ IK, usque ad rectam OP, & punctum oculi R eleva perpendiculariter supra NL, ad altitudinem paulò post determinandam.

III. His factis, memineris quòd inter LM debeant fieri sex divisiones, prout latus AC prototypi habet sex divisiones. Produc ergo utrimque rectam IK, usque ad T & V, ut IT, KV, sint æquales partibus ipsius IK, & tota TV sit sex æqualium partium, uti est latus AC prototypi. Deinde ex puncto N ducantur radii occulti NX, usque ad OP prolongatam utrimque usque ad puncta XX.

IV. Sicut in præcedenti Pragmatia, ut imagines dissipatæ viderentur in speculo perfectæ ac recollectæ, totumque speculum occuparent, necesse fuit ut oculus esset elevatus supra planum duplo altiùs altitudine speculi; ita hîc oportet facere rectam NR duplam ipsius EG speculi, vel TV, & deinde ducere diagonalem RX, quæ transeundo per punctum T, secet radios in punctis S,

ctis s; ac tandem per puncta s ducere parallelas ad OP, vel IK, inter radios IO, KP.

V. His factis, erit linea LM divisa in sex partes, & trapezium seu quadratum opticum IKPO, in tot spatia, in quot quadratula divisum est prototypum ABCD; in quæ spatia quadrati optici IKPO si transferatur quidquid est in quadratulis correspondentibus prototypi, erit imago pro catoptrico artificio dissipata.

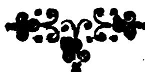
Si verò planum, in quo depicta est imago dissipata, vis collocare ad latus speculi, fieri debet linea IK superioris figuræ æqualis ipsi AC prototypi, & dividi in sex partes, ut apparet in apposita Figura. Deinde ex puncto N debent duci radij per divisiones factas. Sed quia speculum habet solùm quatuor partes in latitudine, & ut perfecta appareat figura prototypi in speculo, oportet ut oculus sit supra latus plani elevatus duplo altiùs quàm est latitudo GH speculi; ideo hîc fieri debet NY dupla ipsius GH, & à puncto Y duci recta linea YZ, non per I (nam alioquin resultaret divisio lineæ LM in sex partes) sed per T; quæ dabit diagonalem YTZ, secantem radios in punctis V; per quæ debent duci parallelæ ad OP, intra radios OI, & PK, dividetque lineam LM in quatuor partes, & trapezium IKOP in tot spatia, in quot divisum est prototypon ABCD. In dicto trapezio pingi debet figura ex prototypo, ita ut caput sit iuxta latus IO, speculum verò iuxta latus KP.

Vide Fig. VII. Icon. IX.

ANNOTATIO.

Imaginem in plano sulcato deformatam, per speculum reformare.

Si in plano inæquali & quasi sulcato deformanda, ac per speculum reformanda esset imago, procedendum esset mechanicè per lumen, adhibito etiam, si placeret, velo mesoptico, prout in præcedentibus diximus cap. 2. Quid verò observandum in planis scalatis, jam dicemus.



PRA-

PRAGMATIA III.

Imaginem in planis intercisis & striatis deformatam, per planum speculum reformare.

Qua ratione pingenda sit imago in planis intercisis ac striatis, seu per trigona prismata ad modum graduum scalæ, seu per sub plano obducta, abundè dictum est suprà cap. 7. Huiusmodi imagines si catoptricè reformare cupias, nihil aliud requiritur, nisi ut speculum planum ponas vel supra, vel infra imaginem dissipatam. Meliùs tamen erit, ad celandum artificium, imaginem suspendere è pariete supra oculi altitudinem, ita ut pictura in sulcis aut trigonis prismatibus depicta sursum vergat, & oculus suspectans nihil videat nisi inanes sulcos & prismata: supra imaginem verò colloces speculum planum parieti perpendiculare, aut paululùm inclinatum, prout res exiget. Murus sit ABCD, imago sulcata EFCD suspensa è muro, speculum EFGH, suspensum chordis GA, HB, è clavis A & B, ut pro libitu elevari ac deprimi, prout res exiget, possit.

Imaginem in planis striatis deformatam, per speculum reformare.

Vide Fig. I. Icon. X.

Posset in sulcis seu lateribus prismatum trigonorum deorsum spectantibus depingi alia imago, ab imagine in speculo apparente prorsus diversa; aut potest etiam speculum ita inclinari, ut intuens suam propriam imaginem non videat. Vide quæ dicimus infrà Lib. 6. in Magia Catoptrica Par. 2. Syntagm. I. cap. 2. Proposit. 6. in secundo Modo. Potest prætereà prismatum dorsis deorsum spectantibus inscribi epigraphe aliqua, imagini in speculo apparentis accommodata; ut si in speculo appareret imago Christi resurgentis, scribi possent hæc verba: *Surrexit, non est hic*: aut aliquid simile.

COROLLARIUM.

Ex dictis hoc capite colligitur, qua ratione catoptricè fieri possit collectio ac reformatio eorum, quæ dissipare docuimus suprà par. 1. cap. 5. Pragmat. 2. ita ut solùm dominicæ passionis instrumenta

strumenta appareant in speculo, cæteris parergis circumpositis non visis; si nimirum post papyrum aut tabulam perforatam collocetur speculum planum, in quod per foramina tabulæ radiare possit imago dissipata, ante speculum verò constituatur oculus, in tanta distantia & altitudine à speculo, in quanta post tabulam perforatam erat constitutus. Nam sicuti non collocato ibi speculo, per foramina in oculum non radiant nisi instrumenta passionis; ita collocato ibidem speculo, non reflectuntur in oculum à speculo, nisi eadem instrumenta, propter æqualitatem angulorum incidentiæ & reflexionis.

CAPUT II.

De Anamorphosi Catoptrica per specula cylindrica convexa.

Anamorphosis catoptrica per specula cylindrica convexa.

DIfficilior est Anamorphosis per cylindrica convexa, quàm per plana specula. Plures igitur praxes afferam, ut quisque eligat quæ sibi magis arriserit.

PRAGMATIA I.

Imaginem in cylindrica superficie rectè formatam, in plano horizontali ritè deformare, ac per cylindricum speculum reformare mechanicè.

Primò mechanicè.

MEchanicæ & geometricæ deformationes imaginum ut in aliis omnibus, ita in præsenti quoque casu ut ritè ac certis regulis fiant, exemplum accipiant necesse est à naturalibus proiectionibus ac traiectionibus luminosorum radiorum, inquit P. Marius Bettinus Apiario 5. Progymnas. 1. cap. 3. & patet ex dictis 1. parte. Quoniam igitur, ut dixi, maiorem difficultatem habet præsens, quàm aliæ deformationes, eam cum eodem Bettino à Naturæ, ut ita dicam, arte sic ordiemur.

I. Fac

I. Fac cylindrum ligneum eiuſdem magnitudinis cum cylindraceo ſpeculo, quod ad futuram reformationem diſſipatæ imaginis adhibere cogitas. Circa ligneum cylindrum incurva telam aut papyrum A B C D, in eaque papyro cylindricè ſic incurvatâ pinge imaginem quampiam E F perquàm emendatiſſimam ita, ut adſpectanti appareat eo quàm proximè modo, quo appareret emendatè picta in plana aliqua ſuperficie. Neque verò neceſſum eſt colores in picturam inducere, ſed prima ſat erunt ac præcipua lineamenta plumbo vel atramento ſignata. Vide Fig. II. Icon. X.

II. Imaginem E F in papyro cylindricè incurvata depictam explica & extende in plano aliquo, & acu, vel majore aliquo ſtylo ſecundùm lineamenta facta punctim & crebrò, quaſi cribrum perfora; perforatam rurſum ligneo cylindro circumpone, ut curvaturam cylindricam iterum recipiat. Satis autem fuerit, ſi ſit papyrus tantæ amplitudinis, ut ambire poſſit cylindrum ligneum paulò amplius dimidio circuli, ut in figura apparet.

III. Exime cylindrum ligneum, & cavam papyrum cylindricè incurvatam perpendiculariter erige ſupra planum parallelum horizonti, & lumen candelæ G eidem poſtpone; fietque ut radij traiecti per foramina imaginis E F circumquaque perforatæ proiiciant in ſubiectum planum intercisam ac diſſipatiſſimam quandam formam informem, qualis eſt H I K L, quam ſublatá papyro E F, vix ex ullo veſtigio poſſit agnoſcere ille idem, qui eam in papyro effinxerit. Hæc autem diſſipata forma pro varia luminis altitudine & diſtantia, varia evadit.

IV. Speculum cylindricum eo loco ſtatue, quo antea fuit papyrus cylindricè incurvata, ſpeculum inquam eiuſdem craſſitiei cum ligneo cylindro; & poſito oculo ante ſpeculum, in proportionali diſtantia & altitudine (quam experientia docebit) videbis imaginem in plano diſſipatam in ſpeculo collectam ac reformatam, ſuoque prototypo prorſus ſimilem.

ANNOTATIONES.

Lumen quod collocandum eſt poſt cavam papyrum, tantundem ab ea, & in eadem altitudine diſtare debet, quanta eſt diſtantia & altitudo

oculi visentis emendatam imaginem depictam in convexo papyri cylindricè incurvatæ: ideo dixi, lumen candelæ, non solis, adhibendum esse. Hæc tamen altitudo & distantia luminis non consistit in indivisibili, sed latitudinem habet, & variari potest; sed, ut dixi, tunc variatur simul radiorum traiectio, & figura in plano designatio.

In praxibus mechanicis non requiritur geometrica scrupulositas.

Hîc obiter observo, lumen non tam accuratè præstare dictum officium designandi in plano figuram, præsertim obliquè incidens plano, etiam per foramina rotunda, quia pingitur in figuras oblongas & ovatas, neq; præcisè assignare potest punctum quod exhiberet radius luminis centralis. Sed in similibus praxibus non requiritur scrupulositas geometrica. Vt luminis traiectio expressior fiat, conducit operationem instituere in cubiculo omnino obscuro, omni alio lumine excluso. Præstat etiam papyraceum & perforatum cylindrum esse formatum ex charta crassa & opaca, ut lumen non traluceat nisi per foramina. Artis erit, inquit Bettinus, non solùm signare in plano CDKL *partes intercisas imaginis proiectæ iuxta partes prototypi, à quibus proveniunt: sed etiam incurvatè eas producere, atque inter se continuare, seu malis, inter interruptas partes interponere aliqua alia lineamenta partes ipsas continuantia, sive cum iis partibus lineamenta ea consentiant, sive dissentiant ab iis partibus, prout ars & ingenium docebunt, & nos suprà docuimus ex Emanuele Magnan Par. I, cap 6. Pragmat. 2. in eum præcipuè finem, ut imago deformata magis lateat, nec agnosci possit ab oculo extra speculum. Præterea colores aptè superinducendi sunt. Cavendum tamen, nè parerga superaddita in speculum simul cum imagine radiantia perturbent imaginis genuinam formam; ideo moderata sint oportet.*

PRAGMATIA II.

Geometricè deformare imaginem in plano, quæ in speculo cylindraceo reformata appareat.

SEquens praxis desumpta est ex *Petro Herigonio,* tom. 5. Cursus Mathemat. Proposit. 9. Perspectivæ.

Vide Fig. 1. Iconis. XI.

I. Imago prototypa circumscribatur quadrato, & basi speculi cylindracei fiat æqualis circulus CAB, in medio plani, in quo

quo deformanda est imago. II. Per centrum C ducatur recta D C F, in eaque sumatur distantia oculi à speculo D (punctum soboculare vocat Herigonius, quia perpendicularis ab oculo demissa in planum cadit in D, ut supponitur) & punctum principale F. III. Ducantur deinde rectæ D A, & D G, tangentes circulum in punctis A & G; ducaturque per puncta contactus recta A G. IV. Recta A G dividatur in partes æquales, & numero pares, A H, H α, α ε, ε ω, ω P, P G; & fiat quadratum H P L Q, cuius singula latera sint divisa in tot partes æquales, in quot divisum est quadratum prototypo circumscriptum.

V. His factis, construatur figura S T V δ β ε, cuius imago in cylindraceo speculo super basi A B A G constituto, sit quadratum H P L Q. Ad quod præstandum, ducantur rectæ D H N, D P M, indefinitæ longitudinis; & recta F L π secans rectam A G productam ad libitum in π. Erigatur etiam π M, rectæ H π perpendicularis, intersecans D M, in M: & ab hoc puncto ducatur M N, parallela rectæ H P. Erit igitur H P M N ichnographia quadrati H P L Q.

VI. Fiat angulus G A δ, æqualis angulo I A δ, & angulus A I ψ, æqualis angulo R I ψ; & angulus B O φ, æqualis angulo K O φ; & angulus A B ε, æqualis angulo O B D. Præterea sumatur recta A V æqualis rectæ A P, & I ψ æqualis I ω, & R T æqualis R E, & O φ æqualis O α: item A δ æqualis A M &c.

VII. Jam si connectantur curvis lineis, centro invento, puncta S, φ T, ψ, V; & puncta ε, Z, β, δ &c. constructa erit quæsita figura S φ T ψ V ε Z β δ, cuius imago in cylindrico speculo apparebit esse quadratum H P L Q, in plura quadrata inter se æqualia divisum.

VIII. Transfer igitur in spatia Figuræ S ε δ V, quidquid continetur in quadratulis prototypi correspondentibus, & habebis imaginem propositam deformatam. Et si speculum cylindraceum collocaveris supra circulum C A B, apparebit eadem reformata.

ANNOTATIO.

AD inveniendα punctα, per quα duci debent lineα curvα inter duas extremas S V, *& interiectα, debet duci diagonalis* N P, *& per puncta, in quibus hæc intersecat rectas* D & D E, D *productas, duci debent parallelα ad* H P, *& distantia inter dictas parallelas & puncta* B, O, R, I, A, *traduci in lineas* B I, O Z &c. *& per inventa puncta duci debent lineα curva.*

PRAGMATIA IIII.

Aliter deformare imaginem in plano, eandemque reformare speculo cylindrico convexo.

PRæcedens praxis est omnino geometrica, & fundatur in regulis Perspectivæ & Catoptricæ; sequens non item, eamque affert *P. Athanasius Kircherus* lib. 2. Lucis & umb. par. 2. cap. 3. Proposit. II.

Vide Fig. II. Iconis. XI. Fiat *primò* circa imaginem datam quadratum A B C D divisum per lineas perpendiculares & transversales in quotlibet quadratula inter se æqualia. *Secundò* ex S centro, in medio plani assumpto, fiat circulus M O N, cuius diameter sit æqualis diametro basis speculi cylindrici. *Tertiò*, semidiametrum S O divide in quatuor partes æquales; & in tertia parte P posito circini pede describe tot circulos, quot lineas transversales continet quadratum imagini circumpositum, nempe quinque in exemplo nostro. Primus circulus F G H distet eâ distantiâ à centro, quantam reflexio in speculum sufficiens postulat; quæ pro varia specularis basis seu sustentaculi altitudine varia est: reliqui sequẽtes circuli crescant proportione, quam habent 20 ad 21. Poteris tamen eosdem circulos sine scrupulo efficere æqualis inter se distantiæ. *Quartò* dividatur circumferentia prima F G H, in tot partes æquales, in quot divisa est basis C D quadrati A B C D, nempe hîc in quatuor, relicto tamen arcu aliquo ab F per M N in H, tanquam superfluo, cuius magnitudinem usus & experientia determinabit. Si jam ex centro S per puncta divisionum lineæ rectæ in ultimam circumferen-

Vide Fig. III. Iconis. XI.

ferentiam I K L ducantur, habebis figuram quadrato A B C D proportionatam opticè, divisam in tot spatia, in quot quadratula divisum est dictum quadratum. *Quintò*, in hæc igitur spatia transfer ex imagine prototypa partes correspondentes, & habebis imaginem dissipatam; quæ tamen in speculo supra circulum M O N perpendiculariter erecto apparebit ex certa distantia pulchrè reformata atque collecta.

PRAGMATIA IV.

Adhuc aliter eandem deformationem ac reformationem per cylindricum speculum geometricè perficere.

MOdus qui sequitur, est *P. Marij Bettini* Apiar. 5. Progym. 2. cap. 4. Bipartitus erit; unus quando obliquè, alter quando directè inspicitur speculum. Verba eius do.

I. *Igitur circa imaginem in papyro cylindricè incurvata designatam describatur (ut assolent pictores traducturi minores in maiores imagines, vocantq;* craticulationes) *rectangulum* A B, *cuius latera in æquas partes divisa jungantur rectis lineis, ac sint plura minora rectangula intra principale rectangulum, obducentia in modum retis lineamenta inclusæ imaginis, ut vides in figura.* Vide Fig. I. Iconis. XII.

II. *Papyrus cylindricè incurvata erigatur ad angulos rectos supra tabellam, aut telam, in quam projicienda erit deformatio; ac, productis perpendicularibus dividentibus latera* A C, B D, *notentur in plano subjecto puncta, sive earum perpendicularium extrema* E, F, G, H, I. *Notetur item punctum, ad quod cadit perpendicularis ab oculo* K (*posito extra axem cylindrica papyri, & eam spectante obliquè*) *in subjectum planum horizontale, sitq; id punctum* L. *Ex* L *igitur, per puncta* [illegible] I, H, G, F, E, *educantur recta mox terminanda.* Nam

III. *Ad eductam* L I *deducantur ex punctis* L, & I, *duæ perpendiculares, recta quidem* L M *ipsi* L K *æqualis,* I N *verò ipsi* I C *æqualis. Secetur etiam* N O *æqualis ipsi* C B; *&* N O *in partes æquales to-*

les totidem secetur, in quot secta erit CB. *Tum per sectiones* O, P, Q, R, *& per verticem* N, *ex* M *deducantur rectæ incidentes ipsi* IT, *notenturq́ puncta incidentiarum* T, V, X, Y, Z. *Intervallis* TV, VX, XY, YZ, *paria numero, & æqualia singula singulis notentur intervalla* αβ, βγ. γδ. δε.

IV. Eâdem arte, quâ inventæ sunt sectiones in IT *ex* M, *ad* LG *erigantur perpendiculares* Lζ *ipsi* LK, Gθ *ipsi* Gκ, *&* λθ, *ipsi* μκ *æquales; & ut suprà, in æquales partes dividatur* λθ, *& per divisiones educantur ex* ζ *rectæ dividentes* Gν, *in* ν, ξ, ω, π, ρ *Quibus peractis, per terna puncta* Tνα, Vξβ, Xωγ, Yπδ, Zζε *deducendi erunt arcus circulorum eccentricorum; eritq́ rete seu rectangulum* AB *cum partialibus suis rectangulis projectum seu designatum geometricè in plano horizonti parallelo, juxta proportiones præcisè geometricas. Quare partes imaginis in partibus rectanguli* AB *erunt etiam in partibus respondentibus in plano horizontali proportione delineanda, producenda, intercidenda, deformanda, ut vides in Figura. Si jam loco chartæ cylindricè curvatæ collocetur speculum cylindricum, reformabitur eadem imago in speculo, apparebitque prototypo suo similis.* Prosequitur Bettinus,

Hactenus de deformatione geometrica, cùm lumen aut oculus obliquè spectat cratem rectangulam circa imaginem cylindricè incurvatam. In quo casu aliquantò plùs operæ insumendum fuit, ut perfectè ex geometricis demonstrationibus fieret operatio. Iam verò cùm oculus vel lumen ponuntur in axe cylindri, deformatio facillima operationis est. Nam in plano, ubi deformatio facienda est, sumpto puncto arbitrario, ex eo arcus designatur eius circuli, quem signat papyrus cylindrica orthogonaliter erecta. Vt sit in secunda hac Figura arcus BC, *atque ex eo arcu ea pars sumitur, quam occupat latus, quod est inferius & extremum rectanguli circa imaginem ex papyro circumscripti, sitque ea pars* DE: *tum* DE *dividitur in totidem partes æquales, in quot divisum est latus inferius, aut oppositum supremum rectanguli circa imaginem in papyro, atque per eas partes ex* A *rectæ educuntur: & facto eodem* A *centro, signantur circuli concentrici, qui secent rectas ex* A *eductas.*

Vide Fig. II. Iconis. XIF.

Cavendum ab errore est, in quem facilè incidere possunt ij, qui res opticas

ticas mechanicè tantùm, non autem scientificè moliuntur. Putarunt enim aliqui, latus E F *in totidem partes æquales esse dividendum inter* G *&* F, *in quot partes æquales divisum sit latus dextrum vel sinistrum rectanguli circa figuram in cylindrica papyro descripti; quod falsum est. Nam cùm puncta circulorum* F, H, I, K, G, *accipienda sint ex projecturis, sive ex transitu quem faciunt radij corporis luminosi, sive radij visorij in axe cylindri collocati, dum feruntur ad partes æquales, in quas latera perpendicularia craticulæ circa figuram descripta divisa sunt, sint autem earum partium æqualium altiores quidem oculo viciniores, demissiores verò remotiores; patet ex Opticis, & ex Proposit. I I. Aquilonij, propter inæquales distantias, atque angulos inæquales, partes æquales & videri, & projici in inæquales. Quâ igitur proportione, & quâ arte circularum peripheriæ incipientes à punctis* F, H, I, K, G, *inter sese distare debeant, jam habes in figura praxis præcedentis, cùm ex obliquo situ oculi comperimus geometricè puncta terna per quæ circuli eccentrici sunt ducendi. Eam ergo artem huc applicabis, cùm è situ directo oculi quæres circulorum concentricorum proportionatas inter sese distantias.* Sic ille.

ANNOTATIO I.

E*O libentiùs Bettini doctrinam propriis verbis adduxi, quòd explicatio quædam sit & quasi commentarius præcedentium praxium. Non est tamen geometrica Bettini operatio, ut ipse prætendit, sed ferè mechanica, vel saltem ad exemplum & imitationem mechanicæ per luminis trajectionem instituta. Præterea ex dicta Bettini praxi nec deformatio, nec reformatio fieri potest legitima, quòd oculus post cylindricè curvatam papyrum constitutus radiat, ut cum Antiquis loquar, per cavam cylindri superficiem, ante eandem verò constitutus radiat in convexam. Exhibet tamen, atque explicat totum negotium utcunque. Atque ex his patet, quid de I. Pragmatia huius capitis sentiendum sit.*

ANNOTATIO II.

P*Ræter enarratas hactenus methodos deformandi ac reformandi imagines per specula cylindrica, aliam tradit nonnemo, eamque vehementer extollit, utpote hactenus inobservatam ab aliis. Addit, eâ præsup-*

posita

posita quemlibet pictorem, absque ulla peculiari institutione, juxta communes leges artis suæ, posse proportionaliter imagines deformare, ita ut deinde rectæ repræsentationi rerum omninò respondeant. Verba ejus sunt. Hactenus qui de cylindro scripserunt, illum semper consideraverunt erectum, & perpendiculariter constitutum, saltem quoad effectum reflectendi species visivas. Nos primi projecimus in planum, & proponimus horizontaliter. Turpiter deformantur imagines. Si tamen eædem imagines ita deformatæ referantur in tabulam, & in debita distantia ponatur cylindrus verticaliter super planum; invenient ibi imagines propriam formam, quam horizontalis illa longitudo dissiparat. Præterea etiam è converso res bene succedit. Si objecta repræsentabilia ostendantur cylindro verticaliter erecto, exsiccantur adeo, & protenduntur in longum, ut in illas verticales lineas velle videantur transformari. Si tamen aliqua huiusmodi in longum porrecta, & enormiter coarctata vultus repræsentatio cylindro proponatur horizontaliter jacenti, sine ulla solicitudine, otiosè omnino, & jacendo reformat. *Hæc, & alia ille; quasi Plato asseveret, non crederem, experientiâ reclamante, ad quam provoco.*

CAPUT III.

De Anamorphosi Catoptrica per specula conica, & plana angularia.

Ex dictis Cap. præcedenti Pragmat. 1 & 4. colligitur, qua ratione organicè fieri possint deformationes pro aliis etiam speculis convexis, præsertim conicis, & sphæricis; eadem enim est operandi methodus in omnibus. Placet tamen pro conicis speculis eandem praxin repetere.



PRA-

PRAGMATIA I.

Imaginem in plano deformare, quæ in conico speculo reformetur.

I. IN coni plicatilis ABC superficie exteriori seu convexa, cono ligneo circumposita, depinge imaginem quamcunque, posito oculo in loco ante conum fixo, ut quantum fieri potest, imago appareat ac si in recto plano esset depicta. Vide Fig. III. Iconis. XII.

II. Peractâ picturâ, revolve plicatilem conum à ligneo, & imaginem in plano extensam acu vel stylo secundùm omnia, aut præcipua lineamenta perfora, uti suprà loco citato fieri præcepimus.

III. Hoc etiam peracto, plicatilem conum ligneo iterum circumvolve, ut coni perfectam formam induat. Exempto deinde cono ligneo, & resectâ coni plicatilis parte DE, candelam intus pone, ad libitum elevatam, & remotam; & cùm radii per foramina cribrati coni tralucebunt in planum subjectum, nota radiorum vestigia, & juxta ea duc lineamenta, ac finge pingeque imaginem; quæ quidem prototypo suo omnino dissimilis erit.

IV. Speculum conicum vel ex selenitico folio, vel ex consueta mistura confectum, & plicatili omnino æquale, statue eo loco ante imaginem dissipatam, quo plicatile illud stabat, dum luminis radios transmittebat; & apparebit in eo imago reformata.

PRAGMATIA II.

Imaginem divisam, per speculum planum duorum laterum in angulum solidum coëuntium, colligere.

VIde quæ de hac Pragmatia scribimus infrà Libro 6. in Magia Catoptrica, par. 2. Syntagmate 4. Propositione 9.



LIBER IV.

DE MAGIA PARASTATICA,

Sive

De prodigiosis repræsentationibus rerum *à Natura & Arte.*

PROOEMIUM.

Natura illudit sensibus nostris.

LUdere subinde Naturam, nostrisq́ illudere sensibus, oculis præsertim, provida alioquin ac fida Mater, mirum videri non debet, cùm ipse Deus, Naturæ Auctor, ludat in orbe terrarum. *Ludit omnino, & illudit oculo Natura per varias ac prodigiosas rerum parastases ac repræsentationes, in aëre, in aqua, in terra, in montibus, rupibus, saxis, rebus aliis exhibitas; at sine noxa, imò cum fœnore maximo eorum quibus illudit. Dum enim mirificâ quadam ratione omnibus ferè in rebus varia pingit ac fingit simulachra, quem in arcana rerum repræsentatione modum tenere debeamus, nos instruit. Hinc Ars, Naturæ simia, tot excogitavit*

gitavit modos, ad Naturæ exemplar, tam varia, jucunda, prodigiosa, similibus usa repræsentationibus, exhibendi spectacula, per varias lucis & umbræ mistiones, per Catoptricas reflexiones, refractiones Dioptricas, artificiosas radiorum opticorum directiones. Hinc Parastatica ortum habuit Magia, quæ nihil aliud est, quàm ea reconditior scientia optica, quâ similia exhibentur spectacula. Certè hujus artis ope nullo non tempore mira præstitêre docti in ea periti, vel cum famæ & existimationis bonæ jacturâ, imperitorum vel invidiâ, vel inconsiderantiâ. Hujus Artis ope Rogerius Baccon Anglus sese quondam per umbram propriam discipulis remotis coràm exhibuisse fertur. Ejusdem Artis ope Arazel Arabs derepente velut in theatro quodam, quidquid spectatores vellent, producebat. Per eam Rudolpho II. Imperatori, velut in scena quadam, omnes Cæsares à Julio ad Carolum V. repræsentati feruntur. Mira narrant alij de Cornelio Drebellio, mira ipse de seipso, quæ hujus Artis ope perficere posset. Ajunt eum sedentem in conclavi mutare se potuisse in omnis generis formas, Prothei instar, induereque nunc arboris speciem, nunc leonis, ursi, equi, & cujuscunque vellet animalis; comparere vestitum holoserico sericove colorum omnium, & mox regio indutum habitu, mox mendicabulorum centone; terram exhibere ingenti ruptam hiatu, spectraque emittentem nubium, gigantum, Principum, Regum specie. Non nego aliquos mali Dæmonis suasu, lucri aut humani plausus appetitu, Arte hac abuti posse; in propriam & aliorum perniciem; sed hoc nil derogat Artis excellentiæ, uti nec aliarum Artium ac Scientiarum splendori derogat malè utentium

Parastatica Magia quid sit.

Parastaticæ Magicæ exempla.

tium abusus. Nos igitur hoc quarto Magiæ nostræ Opticæ Libro producemus primò in medium varias Parastases à Naturâ varijs locis & modis exhibitas; deinde subijciemus modos nonnullos ab Arte excogitatos, ad Naturæ exemplar, similes, ac fortasse etiam præstantiores repræsentationes exhibendi; sine ulla tamen fraudis ac deceptionis suspicione. Huc etiam spectant quæ dicimus infrà toto Libro octavo.

CAPUT I.

De Parastasi Naturæ, seu de prodigiosis repræsentationibus à Natura factis.

Parastases variæ Naturæ.

MUltis modis Natura, inusitata rerum repræsentat spectacula. In cœlo enim, seu aëre, præter varias impressiones meteorologicas, ut sunt variarum formarum Cometæ, trabes, cruces, aliæque figuræ ignitæ, halones, parelia, capræ saltantes, stellæ cadentes, similiaque multa; apparent subinde exercitus integri, præliantium concursus, armorum fulgor, & similia alia, ordinata non rarò à DEO in maiorum, tumultuum civilium, schismatum, bellorum, cæterarumque calamitatum præsagia; quæ & φάσματα καὶ τέρατα græcè, latinè prodigia, ostenta, atque portenta appellant, magnoque numero leges apud *Lycosthenem*, *Aldrovandum*, *Gesnerum*, *Cornelium Gemmam*, *Tyraum*, & alios. In eodem aëre, certis locis ac temporibus, admirabili quodam lucis temperamento, veluti variâ colorum misturâ, tantâ industriâ diversarum rerum simulachra depingit, ac velut in aëreis speculis repræsentat, ut nulla ars humana eò pertingere posse videatur. In montibus etiam, & præruptis rupium crepidinibus, in sylvarum anfractibus, in animalibus, plantis, ac lapidibus, non sine spectantium admiratione pariter ac voluptate, similia effingit. Nos primis omissis, de ultimis phasibus nonnulla hîc in medium proferemus.

PARA-

PARASTASIS I.

De Morgana Rheginorum in Freto Mamertino, aliisque spectris à Natura pictrice in vaporoso aëre effictis.

EO maximè tempore, inquit *P. Athanasius Kircherus* lib. 10. Artis magnæ Lucis & Umbræ, par. 2. cap. 1. Parast. 1. quo ardentissimus Sol æstu fervoribusque Mare Mamertinum concoquit, Natura inexhaustas pictoriæ supellectilis suæ divitias aperiens, ei præcipuè Maris tractui qui Rhegio, vetusto non minùs, quàm veterum Philosophorum Lycæis Academiisque cumprimis celebri Calabriæ oppido, adjacet, ac Fretum Mamertinum seu Siculum appellatur, subinde spectandas exponit. Contingit enim, ut memorato tempore derepente theatrum quoddam in vaproso aëre sese aperiat, tantâ rerum varietate adornatum, tanto scenarum apparatu, ut nihil ferè sit, quod ibi non se spectandum exhibeat. Videas ibi castellorum plurimorum ordinatissimè dispositorum magnificentissimam architecturam; palatiorum, ædificiorumque ad omnes perspectivæ regulas fabricatorum multitudinem. Videas in eorum paulatim evanescentium locum succedere infinitum columnarum longo ordine, ac mira symmetria dispositarum numerum, velut in scena catoptrica expositum. Videas umbrosos sylvarum tractus, cypressorum, aliarumque arborum, in quincuncem mirâ serie dispositarum ordines, campos immensos, hominum turmis, boum armentis, oviumque gregibus refertos; omnia tantâ colorum varietate, tam artificiosâ lucis & umbræ misturâ, tam vivis gestibus, ut nihil humana industria simile producere posse videatur. Vocant autem Rhegini hoc spectaculum, *Morganam*. *Morgana Rheginorum in freto Mamertino.*

Paulò antè laudatus Kircherus, cùm anno 1636. Messanæ per aliquot dies moraretur cum Serenissimo Hassiæ Landgravio Friderico, nunc S. R. E. Cardinale Eminentissimo, quem in Melitam Insulam profecturum comitabatur, multa de prodigiosa hujus- *Morganam naturam indagat Kircherus.*

hujusmodi Parastasi intellexit ab ejus Urbis incolis. Ut igitur rei veritatem penitùs comperiret, Rhegium se contulit, non plùs duodecim millium passuum intervallo dissitum, freto Mamertino interjecto. Ibi cùm multos è peritioribus Oppidi incolis circa hoc Naturæ miraculum consuluisset, ab omnibus ita sese rem habere, ut referri audierat, cognovit. Quare ut solidiùs circa Naturæ prodigium tam admirabile philosophari posset, omni studio situm loci, naturam ac proprietates terræ, vaporem maris, aliaque circumjacentia loca tunc quidem observavit, at rei eventum oculis suis inspicere non licuit; uti nec mihi, diversis licet temporibus Messanæ, Anno videlicet 1633. & iterum Anno 1652. fuerim commoratus; rarò enim admodum prodigium illud contingit. At Romæ cùm moraretur, litteræ afferuntur Rhegio datæ ad R. P. Leonem Sanctium, Societatis nostræ Virum sanè doctissimum, & scriptis libris notum, altiorumq; studiorum in Collegio Romano tunc Præfectum; in quibus litteris P. Ignatius Angeluccius eiusdem Societatis nostræ, testis occulatus, rem totam elegantissimè describit Italico idiomate; quas hîc subjicere, ut apud P. Kircherum loc. cit. reperiuntur, placuit. Sic ergo ait.

MOLTO REVERENDO IN CHRISTO Padre. Pax Christi.

Littera P. Ignatij Angeluccij de Morgana Rheginorum.

LA mattina dell' Assontione della Beatissima Vergine, standomi solo alla fenestra, viddi cose tante, e tanto nuove, che di ripensarle non mai satio, e stanco. Parmi, che la Madonna santissima facesse comparire in questo Faro, un vestigio di Paradiso quel dí, che essa vi entrò. Che se ancor l'occhio là sù hà, come l'intelletto, lo specchio volontario, oue vegga ciò che gli piace; quel che hò visto io, posso chiamarlo specchio di quello specchio. Il

Mare,

Mare, che bagna la Sicilia, ſi gonfiò, e diventò per dieci miglia in circa di lunghezza, come una ſpina di montagna nera; e queſto della Calabria ſpianó, e comparue in un momento un criſtallo chiariſsimo, & tranſparente, che parea uno ſpecchio, che con la cima appoggiaſſe ſu quella montagna di acqua, e col piede al lido di Calabria. In queſto ſpecchio comparue ſubito di colore chiaro oſcuro una fila di più di 10000 pilaſtri d' uguale larghezza, & altezza, tutti equidiſtanti; e di un medeſimo viviſſimo chiarore, come di una medeſima ombratura, erano gli fondati frà pilaſtro e pilaſtro. In un momento poi i pilaſtri ſi ſmezzarono di altezza, e ſi arcuarono in forma di coteſti aquedotti di Roma, ò delle ſuſtruttioni di Salomone; e reſtò ſemplice ſpecchio il reſto dell' acqua, ſino all' acqua ammontonata di Sicilia; mà per poco; che toſto ſopra l' arcata ſi formò un gran cornicione: frà poco ſopra del cornicione ſi formarono caſtelli reali in quantità, diſpoſti in quella vaſtiſsima piazza di vetro, e tutti di una forma, e lavoro: frà poco delli caſtelli rimaſero quātità di torri tutte uguali: frà poco le torri ſi cambiarono in teatro di colonnate: frà poco il teatro ſi ſteſe, e fecene una doppia fuga: frà poco la fuga de' colonnati diventò lunghiſsima facciata di feneſtre in dieci fila: della facciata ſi fè varietà di ſelve di pini, e cipreſsi uguali, e d' arbori. E qui il tutto diſparue, e'l mare con un poco di vento ritornò mare. Queſta è quella fatta Morgana, che ventiſei

anni

anni hò stimato inverisimile, & hora hò visto vera, e più bella di quel che mi si dipinse. Di questa hor credo, che sia vero, che soglia comparire in varij colori volanti più vivi, e belli di questi non hà l'arte, e la Natura permanente: perche chiaro oscuro simile à questi non viddi mai. Chi l'architetto, e chi'l fabro sia, e con qua l'arte e materia stampi in un punto le varie e tante magnificenze, desidero che Vostra Reverenza me l'insegni, che vive frà le vere magnificenze Romane, e contempla le verissime divine; mentre resto pregandole Iddio sempre propitio, e raccommandandomi à suoi santi sacrificij. Di Reggio 22. di Agosto 1643.

Morgana Rheginorum causa & origo.

Huius tam admirabilis phasmatis hanc assignat causam *P. Kircherus* loc. cit. Observavit montem à regione Calabriæ nomine Tinnam maris, Rhegio oppositum, nigro quodam tractu in Pelorum desinere; littora verò, uti & fundum maris, multam glaream, sive arenam ex selenite, antimonio, vitro, aliaque materia pellustri conflatam, ex vicinis montibus, dictis mineralibus refertis, devolvere. Hæ arenæ intensissimo Solis calore unà cum vapore in sublime exaltatæ, diversas & varias superficies in aëre conficiunt, & crassioribus in medio vaporibus, montique oppositis, umbroso tractu quasi opacatæ, in speculum polyëdrum, omnibus numeris absolutissimum, tandem coalescunt. In hoc igitur aëreo speculo, varium ad oculum situm habente, varia quoque rerum subiectarum simulacra reflectuntur. Columnarum artificiosa series contingit vel ex una columna in littore consistente, quæ in infinitam columnarum multitudinem multiplici reflexione suâ in aëreo illo speculo factà abit; eâdem prorsus ratione, qua vel unum simulacrum inter duo specula recta sibi opposita, infinitam intra dicta specula simulacrorum prorsus similium

lium multitudinem reflectere videmus, uti in Magia Catoptrica sequenti VI. Libro fusiùs ostendetur. Ita unus homo variè intra speculares nubium superficies sæpiusque reflexus, exercitum demonstrat. Idem de arboribus, pecoribus, animalibus dicendum. Cur verò columnis succedant alia obiecta, veluti arborum, castellorum, animalium; causa est, quòd cùm oculus noster ad diversas speculares vaporis perpetuò mobilis superficies diversimodè se habeat, fiat ut iuxta regulas angulorum incidentiæ & reflexionis, res quoque diversæ sub diversè constituto angulo videantur, prout specularis vaporis superficies eas in oculos reflexerint. Nec verò mirum alicui videri debet, quòd specularis illa materia arenosa elevari à Solis calore possit, cùm constet apud Meteorologicos, Solem dum vapores allicit, unà secum diversas rerum materias in altum sublevare solere; quod ex eo constat, quia sæpe in grandine globosa reperiuntur pili, paleæ, arenulæ, festucæ, similesque quisquiliæ; quæ sanè manifesta indicia sunt, dictas res unà cum vapore in aërem elevatas, ibidem vapori vi frigoris concreto commisceri, & iterum in terram cum grandine descendere.

Explicati hactenus phænomeni meminisse quoque videtur Damascius in vita Isidori Philosophi apud *Photium*, his verbis. *Nostra tempestate narrarunt homines bonæ fidei, iuxta Siciliam in campo nominato Tetrapyrgio, & in aliis non paucis locis, videri equitum pugnantium simulacra, idque maximè æstatis tempore, cum ardentissimus est meridies.* Similia præterea spectra videri Neriti interioris Apuliæ civitate, narrat *Scipio Mazzellus* in Descriptione Regni Neapolitani fol. 117. Italico idiomate, his verbis. *Poi appresso si vede Salito, e Nardo, Città molto antica, dà Tolomeo detta Neritum, la quale è molto civile, ricca, e populosa: doue si veggono spesso in aëre, soffiando i venti Australi, quasi in vno specchio, alcune imagini di quelle cose che sono all' intorno, Il volgo che non connosce la causa, l' imputa a illusione diabolica; auuenendo all' incontro per la dispositione del luogo, e cagione dell' aria, che s' ingrossa per la souerchia humidità. Cornelius Agrippa* lib. 1. Philosophiæ occultæ ait: *Et nos videmus quomodo*

Spectra varia in aëre variis in locis, quomodo fiant.

Austro flante aër densatus in tenues nubes, in quibus velut in speculo reflectuntur imagines valde distantes castrorum, montium, equorum, & hominum, & aliarum rerum; quæ decedẽtibus nubibus mox evanescunt. Hac ratione intelligendas putat Athanasius Kircherus varias Historias veterum, quas tamen plerique ut inania hominum figmenta exsibilant. Refert enim *Pomponius Mela*, in Mauritania retro Atlantem regiones esse, in quibus circa meridiem intra montes varia spectra comparere soleant, quæ gestus hominum in omnibus æmulentur, ita ut videas ibi choreas, audias tubarum, tympanorumque strepitus. Refert quoque *Plinius*, intra Imaum in Scythia regionem esse, in qua quotannis in vasta planitie appareant varia spectacula rerum sub figura hominum, animaliumque, & instar exercitus; quibus viatores non raro in avia & devia præcipitia, ac denique in manifestam perniciem deducantur. Ad flumen Oby refert *Haithon* Armenus regionem esse, ad quam nullus adhuc penetraverit, ob formidabilium spectrorum, quæ ex illa fluminis parte comparent, multitudinem. Ibi quoque hinnitus equorum, balatus ovium, hominumque vociferationes audiri frequentissimas testatur, ita ut hanc Diabolorum regionem existimantes, horroris causâ nemo adhuc tentaverit illum adire.

Quæ quidem omnes recensitæ historiæ, subiungit Kircherus, per naturalia illa phasmata in vaporoso illo vitro ceu speculo quodam exorientia, optimè salvari possunt. Fieri enim potest, situm, naturamque locorum talem esse, qualem in Freto Siculo descripsimus, in quo certis anni temporibus vapores vitrei elevati ceu speculis monstrent horrenda illa phasmata, quæ tantopere timent. Neque enim necessariò vapores mare sibi substratum requirunt, sufficit natura loci vitreo vapore turgentis. Quòd verò varias animalium voces audiant, id per voces animalium vicinorum in concava rupe, aut monte reflexa fieri posse, nullum dubium esse debet.

Historia mirabilis in Quitama-

Hæc omnia confirmant ea, quæ de loco quodam in Quitamalensi Regno Americæ refert *Herrera*. Ait enim, cultum Idoli

cuius-

cuiuſdam, nomine Anazothl, eo in loco vigentem, hinc originem ſumpſiſſe, quòd ſtatis anni temporibus idolum illud ceu Deus aliquis in nube compareret choro quodam Deaſtrorum ſtipatum. Hoc autem ait fuiſſe illud ipſum idolum, ad vicinum lacum quotannis ſummâ Indorum veneratione coli ſolitum, ac certo vapore laci eodem tempore emiſſo, ceu ſpeculo, cum omnibus prorſus circumſtantiis, & ceremoniis adorationis, quibus ipſi utebantur, repræſentatum. Indos autem Naturę ignorantes myſterium, ad huiuſmodi cultum ſuiſmet è nube incumbente reflexis imaginibus excitatos, Deorum exiſtimaſſe apparitiones, atque adeo Diabolum Naturæ opere ſtupidis mentibus miſerè impoſuiſſe. Idolum autem, mox ubi à PP. Dominicanis fraus detecta fuit, exciſum, combuſtumque, impoſterum dicto loco comparere ceſſaſſet. Hoc eodem errore putat Kircherus deceptos fuiſſe Paſtores Mauritanos, qui dum pellibus ferinis induti, ac tibiis tripudiantes, ſe ipſos in huiuſmodi vaporibus viderent, famam illam ſparſerunt, quam deinde Geographi pro vera accipientes, Satyros & Sylvanos in dicta Mauritaniæ regione ſtatis temporibus comparere ſolitos, cum lituis ac tibiis choreas agere, poſteritati tradiderunt.

Iasi Regno Americæ.

Satyri ac Sylvani in Mauritania monſtribus.

ANNOTATIO.

Quæ hactenus ex Kirchero attulimus de Rheginorum Morgana, deque modo quo eam in vaporoſo aëre ceu ſpeculo repræſentari autumat, & petitis aliunde exemplis confirmat, vera eſſe exiſtimo, ſi ſermo ſit de phaſmate, non prout deſcribitur à ſuprà citat[illegible]*culato teſte P. Ignatio Angeluccio, ſed prout* à Damaſcio *apud Photium, &* à Thoma Fazello, *diligentiſſimo Rerum Sicularum Scriptore refertur Decade 1. lib. 2. cap. 1. vbi hæc habet.* Sed & alia in eo Freto res mira frequenter apparet. Nam mitigato turbine, quietoque aëre, circa diei exortum, illuceſcente aurorâ, variæ animalium hominumque formæ in aëre crebrò cernuntur, quarum aliæ penitus immotæ ſunt, pleræque vel in aëre diſcurrunt, vel inter ſe dimicant, quouſque Sole incaleſcente è conſpectu eripiantur. Harum *Polycletus* Lib. de

Spectra in freto Siculo.

Reb. Sicul. & *Aristot.* Lib. de Mirabil. Audition. meminerunt. Quarum etiam hæc à Philosophis redditur ratio, quòd cùm in ijs regionibus, eo præsertim tempore, quo hæc cernuntur, ventos aut omnino non spirare, aut exiles admodum, & aërem quietum esse constet, in ipso aëre denso atque obtuso diversę animantium efficiantur species, quibus formam aër, quem tenues & leves quandoque movent auræ, variam præbet (quemadmodum æstate in nubibus fieri videmus) quam tandem Sol incalescens in ventos resolvit. Damascius *tamen loco suprà citato phasmata illa non in aëre formari, sed spectra esse, seu animarum umbras, ut appellant existimat, ut patet expressè ex verborum contextu, qui hic est.* Commissâ pugnâ contra Scythas ante conspectum urbis Romæ, quos Attila contra Valentinianum, qui post Honorium Romæ imperabat, duxit, tanta utrimque facta est cædes, ut nemo pugnantium ab utraque parte servaretur, præterquàm duces, paucique satellites eorũ. Hoc verò omnium narratu maximè incredibile: cùm cecidissent pugnantes, corpore defatigati, animo adhuc erecti, pugnabant tres integras noctes & dies, nihil viventibus pugnando inferiores, neque manibus, neque animo. Visæ igitur, & auditæ animarum formæ pugnantes, & armis strepentes, & antiquas similesque bellorum facies in hunc usque diem videri aiunt, nisi quòd omnia illa faciendo, quæ vivi homines bellando solent, nè parvam quidem edere vocem possint. Et unum spectrum quidem videri in campo iuxta Sudam, qui olim palus fuit: videri autem mane visionem, aurorâ jam terram illustrante. Secundum in Cubis campo Cariæ; i[illegible] enim non quotidie, sed interdum aliquibus diebus, nec illis certis, circa crepusculum matutinum aurorâ oriente in àere frequentia animarum spectra, umbrarum figurâ, inter se pugnantia videri. *Postea subiungit verba suprà allata:* & nostrâ tempestate, &c. *Sed quidquid sit de illis spectris circa Romam apparentibus, si Damascio, vel potiùs Isidoro Philosopho credimus; quæ in Freto Siculo inter Rhegium & Messanam subinde videntur non spectra sunt, sed variarum rerum imagines in vaporoso illo aëre à Natura, pro loci ac temporis opportunitate, effigiatæ. Et fortassis huiusmodi etiam*

Spectra in campis Romanis.

ctum fuit illud, quod præterito Anno 1654. non procul à Taurino Pedemontij urbe apparere frequenter narrabatur, dum Romæ degerem. Aiebant enim, videri in valle quadam militum pugnantium ac circumcursantium species die clarissimo, & diversos oculatos testes in medium producebant. Quæ res cùm ad P. Athanasium Kircherum delata fuisset, ipsiusq́ de ea judicium requisitum, diligentissimè in veritatem inquirendum censuit. Taurinum igitur scripsit ad quendam è Societate nostra Presbyterum, sibi notum, rogavitq́, ut locum accederet, & num ipse quoq́ ab aliis visa videre posset, tentaret. Fecit quod jussum fuerat Pater, & alio assumpto socio equum conscendit, & à mane ad meridiem usque obequitando loca omnia, ab aliis sibi designata, nihil ullibi deprehendere potuit. Incalescente jam igitur vehementer sole reditum parabat cum socio, cùm ecce in subjecta valle vident militum manipulos inter se concursantes. Socius igitur perterritus, additis equo calcaribus aufugit. Pater verò propiùs cum equo accessit, viditq́ contra se explodi bombardas, & ex equo præcipitatus aliquamdiu exanimis jacuit, donec resumptis viribus & ipse se proripuit, & rem totam ad Kircherum perscripsit, qui in Mundo suo subterraneo, quem jam molitur, eam discutiet. *Spectra circa Taurinum.*

Cæterùm phænomenon illud pulcherrimum, quod P. Ignatius Angelucçius vidit, non in aëre, sed in aqua apparuit, uti ex ipsius Epistola liquet. Nec verò potuisset in aëre inconstante tanta rerum varietas, tam concinno ordine, tantâ colorum varietate & pulchritudine, tam constanter apparere. Potuit autem in aqua, æqualiter in Freto illo extensa, leniter versus Siciliæ littora assurgente, aurâ subtilissimâ variè crispata, & in speculum polyedrum infinitarum reflexionum capax efformata. Atque hæc ita factum esse, ut credam, difficultatem nullam habeo, ut qui loci naturam & constitutionem probè notam habeo. *Spectrum Morgana dictum non in aëre, sed in aqua apparet.*

PARASTASIS II.

De variis imaginibus à Natura pictrice in lapidibus, plantisque efformatis.

IN omnium entium genera Natura pictrix imperium suum extendit, in omnibus vestigia relinquit, miranda nobis, imitanda Arti, *Pictricis Naturæ vis.*

Arti, scilicet in lapidibus, plantis, animalibus, homine ipso. Singula percurrere longum nimis foret; pauca ergo de lapidibus & plantis hîc annotabo, alia alibi dabo.

Imagines lapidibus à Natura impressa.

Tria sunt imaginum genera lapidibus à Natura impressarum. Primum genus est earum imaginum, quæ inveniuntur in lapide quasi coloribus depictæ, nec exaratæ, nec super eum elevatæ. Alterum earum quæ elevatæ sunt super lapidem quasi opere exclusorio. Tertium earum, quæ exarantur in lapidibus, detractis quibusdam lapidis partibus, quibusdam verò remanentibus. Asserit *Albertus Magnus* lib. 2. Mineral. tract. 3. cap. 1. se vidisse Venetiis in marmore secto depictum pulcherrimum caput regis cum corona, & longa barba. Idem ibid. cap. 2. asserit, Coloniæ in area trium Regum esse gemmam Onychinum, habentem latitudinem manus unius hominis, & ampliùs, superque picta esse duo capita juvenum albissima, quibus ad frontes capitum est figuratus nigerrimus serpens qui colligat capita illa; inferiùs autem circa mãdibulam oris est caput Æthiopis cum longa barba nigerrimum; & situs in collo iterum est lapis habens colorem unguis, qui videtur esse vestimentum decoratum floribus circa capita; & addit, totam hanc imaginem esse naturalem. In Mansfeldico Saxoniæ Comitatu prope Eislebiam eruitur lapis niger fissilis, qui excoctus igni æs fundit magno civium & aliorum incolarum lucro. Lapis iste fissus in scindulas, varias repræsentat formas piscium, anguillarum, ranarum, gallorum quoque gallinaceorum, & Salamandrarum, dædaleo Naturæ opificio; præsertim verò eorum piscium formas refert, qui in vicino lacu amplissimo reperiuntur, tam affabrè atque accuratè, ut dignoscere singulos, & suis appellare nominibus possis. Novi multos, qui lapides illos & figuras viderunt, inter quos Illustrissimus Comes à Gronsfeld, omni doctrinæ genere ornatissimus Vir, inter lapides illos fuisse inventos duos, ac Cæsari oblatos, qui bina Planisphæria, Astronomicũ, & Geographicum, impressa habebant, cum omnibus asterismis, circulis, lineamentis, regionibus, eâ accuratione delineatis, eâ divisis symmetriâ, ut nihil accuratiùs vel à sum-

à ſummo Mathematico præſtari in eo genere poſſit. Alium quoque fuiſſe repertum, qui ex una parte Pontificis formam cum tribus tyaris, ex altera Martini Lutheri effigiem exhibebat. Alterius Pontificis ſpeciem referentis meminêre etiam Germaniæ Hiſtorici & Geographi.

Refert *Aben Rhodam* Arabs, libro quem Hiſtoriam lapidum inſcribit, Sueſii (quod Maris Erithræi celeberrimum emporium eſt) Aſtronomum fuiſſe, qui lapillis à ſe collectis ad dicti pelagi littus omnia pæne totius Euclidis Geometrica Elementa, ſingulari Naturæ ſolertiâ iis inſculpta, non ſine ſpectantium Mathematicorum admiratione, exhibere ſit ſolitus. Athanaſius Kircherus *in ſilicibus* ex Tolfenſi lapicidina erutis, integrum Alphabetum, *litteris* vario venarum ductu formatis, aliquando extraxit; quod & in Arte Magna Lucis & Umbræ lib.10. par.2.cap.2. exhibet æri inciſum, inter alia multa Naturæ pictricis opera. *Plinius* refert lib.37. Natural. Hiſtoriæ cap.1. Pyrrhum Regem habuiſſe Achatem, *in qua novem Muſæ & Apollo citharam tenens ſpectarentur, non arte, ſed ſponte Naturæ ita diſcurrentibus maculis, ut Muſis quoque ſingulis ſua redderentur inſignia.* Ex eodem *Plinio* loc. cit. Cap. I I. Myrmecites innatam repentis formicæ effigiem habet; Scarabæorum Cantharias, Taos pavonis. Dendritis, quam Numeroſam alii vocant, multis corticibus cæparum inſtar conſtat, quarum interna ſuperficies pulcherrimas plantarum, & arborum, imò & ſylvarum effigies repræſentat. In marmore & jaſpide nihil ferè eſt quod Natura non pingat. Vidi ipſe ſæpe in Sicilia & Italia in eo urbes, ſylvas, flumina, campos, animalia. In Achate perfectum crucifixum ſe vidiſſe ait Kircherus. Apud eundem vidi alium qui caput cum cæſarie referebat.

P. Joannes Euſebius Nierembergius lib.1. de Miris & Miraculoſis Naturis in Europa, multa refert, quæ huc ſpectant, quorum aliqua breviter adducam. Cap.6. ait. in Clavigii campo in Hiſpania reperiri lapides enſe, lanceâ, veſtigio equorum, columbæ effigie inſignitos. Cap.7. ait, apud S. Catharinam de Vadaia in monaſterio S. Auguſtini inveniri lapides ſuapte natura ad cordis ſpe- *Imaginum lapidibus impreſſarum alia exempla.*

ciem

ciem formatos, & figurâ rotæ insignitos; quæ sunt insignia S. Augustini & S. Catharinæ. Getorricæ reperiri alios lapides coturnices figurantes. In alio Aragonensis regni agro olearum effigiem perfectè ostendere. Et hos omnes apud se servat. *Apud Piedras Buenas*, subjungit, *crucis formam exhibent. Avila apud Augustinianas Moniales magnâ religione colitur imago Deiparæ saxo sponte suâ figurata; sicut non procul Madrito imago Crucifixi, quam Natura lapidi impressit.* Cap. 22. *Nisi oculati testes plenam fidem fecissent, scriptisq́ mandassent (præsertim Gallaciæ descriptor* Molina) *quæ de portu Mongiæ narrantur, vix credi possent. Excrescentes marini fluctus, dum saxa offendunt, cruces & ballistas perfectissimè sculptas in ipsis saxis formant, quæ detumente pelago effigiatæ apparent. At rursus æstus sequenti die omnes delet, & in aliis rupium partibus alias sculpit, delendas quoque succedenti æstu, & alibi imprimendas.* In Melita Insula lapilli magnâ copiâ, & variâ magnitudine, eruuntur ex illa specu, in qua vipera S. Pauli manum invasit innoxiè, qui serpentinæ linguæ similes sunt. Horum multos in Sicilia vidi, & apud me habui, & aliquot inde mecum Romam atque in Germaniam attuli, & adhuc asservo.

Lapilli melitenses serpentinarū linguarum formâ.

Lapilli Foyenses.

In agro Foyensi Dionantinæ regionis in Belgio, non procul à Sacello Deiparæ, quæ magnâ ibi veneratione & populorum concursu colitur, splendentes gemmarum in morem effodiuntur lapilli (ut ipsemet vidi, cùm Anno 1631 illac transirem) tantâ colorum varietate ac venustate, ut Natura, vel Naturam supergressus DEus, in iis mirificè lusisse videatur. In his adamantis candidus nitor, in illis onychius pallor arridet; in istis pyropi micat ignis, in aliis crystalli lux effulget, quidam crysolithi aurum, alii smaragdi virorem, lac alii galactites, alii opali rosam, aliqui amethysti purpuram, alii hyacinthi violam, nonnulli coralli coccum, alii hæmatitæ sanguinem æmulantur; nonnulli saturum ruborem amant, aliis dilutus rubor gratiam conciliat. Denique videtur ad agellum istum beatissima Dei Mater omnium gemmarum colores ac pretia transfudisse.

Venio nunc ad plantas, & arbores. Mandragora, & quidam

Saty-

Satyriorum bulbi humanæ figuræ rudimenta præ se ferunt. Orchis floris typo hominem perfectè mentitur, unde & ἀνθρωπόμορφος appellatur. Aliæ Satyrii species referunt apes, & muscas. Omnium horum exempla vidi Romæ in Museo P. Athanasii Kircheri, & in celeberrimo horto Simplicium Filii defuncti Henrici Corvini. In Brioniæ albæ radice inventam effigiem humanam, & adhuc in publico Museo Bononiensi conservari, testatur *Ambrosinus*. In filicis radice certâ lege secta apparet Aquila Imperialis biceps. In alia radice, serpentis figura est, quæ radix ob id ὀφιώδης appellatur. Astragali radix stellarum habet imagines. In ligni Quaiaci trunco caput caninum cum figura avis perfecta Natura depinxit; quod oculis suis inspexit Kircherus; qui & in ramusculo pyri adhuc tenero, sectoq; casu, imaginem pectoralem (humanum caput cum pectore) ovali figura inclusam reperit, ea industria à Natura insitam, ut cum arte certare posse videretur. Omitto innumera quæ afferri possent. Omittere tamen non possum Granadillam, quæ in Pervanis montibus sponte nascitur, & id nomen ab Hispanis meruit ob similitudinem, quam cum nostris malogranatis habet: nam fructus ejusdem ferè est amplitudinis, atque etiam coloris, quando maturus est, nisi quòd coronâ careat. Planta hunc fructum ferens hederæ similis est, eodemque modo repit ac scandit, quocunque loco ponitur. Elegans est, cùm fructu onusta conspicitur, propter eius amplitudinem. Florem habet albæ rosæ persimilem, in cuius foliis passionis Christi figuræ delineatæ conspiciuntur, eâ prorsus formâ, quam in Magia Botanica damus; eam ob causam elegantissimus est flos; quem elegantissimè descripsit poëta his versibus:

Imagines plantis & arboribus impressæ.

Granadilla flos.

Pulcher in America moscho redolentior est flos,
Qui gerit occisi nobile stemma Dei.
Conscia flagrorum croceo stat in orbe columna,
Circumstant granis vulnera quina rubris.
Cum clavis residet spinosum in vertice sertum,
Respersus violam pingit ubique cruor.

Visitur in planta folius penetrabile ferrum,
Sacrum quo fodit lancea dira latus.
Sed quæ vulnifici flores dant poma cadentes,
Ambrosius miscet, nectareusq́ sapor.
Portenti novitas, & consona rebus imago
Adstruit antiquam, clarificatq́ fidem.
Missaq́ Pontifici Romano circuit orbem,
Fertq́ salutiferæ nuntia læta crucis.
Nam Deus omnipotens nostros tulit ipse dolores:
Ipsius est nobis crux, paradisus, Amen.

PARASTASIS III.

De fortuita rerum repræsentatione in montibus & saxis.

Repræsentatio rerum fortuita in montibus & saxis.

FOrtuitam & casualem repræsentationem rerum hîc appello eam, qua nulla certa Naturæ intentione, nulla artificiosa sculptura, picturavè, sed merè fortuitò, in montibus, rupibus, saxis, prominētiæ & cavitates, aliæque partes ita sunt dispositæ, ut sub certo ac determinato loco in oculum incurrentes, certa simulacra rerum repræsentent, eâ perfectione, ac si ex arte ibidem essent expressa. Huiusmodi multa ego ipse vidi, multa ab aliis audivi, aut legi. Pauca referam.

Panormus Siciliæ.

Panormus Urbs est Siciliæ primaria, ac splendidissima, amœnissimo loco sita ad Mare Tyrrhenum, habens ad Septentrionem dictum Mare, reliqua verò latera, & circum ea amplissimum, jucundissimum, fertilissimumque campum, cingit perpetua ferè concatenatorum montium corona, qui Meridiem versus in altissimos ac præruptos scopulos eriguntur. In unius ergo dictorum montium è regione Urbis Meridiem versus sitorum concavo latere, scopuli cum virgultorum prominentiis, cavitatumque foraminibus, eâ projectione, etiamsi casu, oculis incurrunt, ut medalium cum capite Imperatoris longâ Cæsarie ornati in-

Repræsentatio fortuita capitis Cæsarei Panormi.

in medio perfectissimè & expressissimè exprimant rem eminus è determinato loco intuentibus. Millies rem contemplatus sum, septem annorum spatio, quibus eâ in urbe commoratus sum. Cùm extra determinatum locum statur, sive ad ortum, sive ad occasum, nihil omnino apparet nisi scopuli & cavitates; cùm verò paulatim loco illi determinato (qui tamen non consistit in indivisibili, sed ad longum extenditur spatium secundùm muri meridionalis longitudinem urbis) paulatim formari incipit simulacrum; & si iterum è loco receditur, iterum evanescit. Accessi sæpe propè, ut montis & prominentiarum situm, & projectionem coràm inspicerem, sed nihil nisi confusam congeriem notare potui, & nè vestigium quidem visi antea simulacri deprehendi.

Altera Siciliæ Urbs, splendida, ampla, & amœnissimo loco ad Fretum Siculum è regione Calabriæ sita est Messana, portum habens pulcherrimum, & toto orbe celebratũ, & circa curvum littus portûs longissimo tractu theatrũ è splendidissimis palatiis sibi mutuo cohærentibus symmetria mirabili ordinatum, & cum urbis frequentibus portis intercurrentibus dispositum; inter quod & portum latissima interjacet via, nobilium, civium, & advenarum deambulationibus negotiationibusque destinata. In via interdictum theatrum ac portum ambulantibus, Scyllæum Calabriæ promontorium, Peloro Siciliæ promontorio oppositum, exhibet caput cum oculis, naso, barba, eo artificio, ut penicillo adumbratum, aut scalpro excisum videatur, uti ipse non semel vidi: quod tamen alio ex loco inspectum, nihil huiusmodi monstrat; & si prætervehari, nil nisi scopulos & virgulta è scopulis nascentia deprehendis; eminus autem in dicto loco constitutis saxa glabra partes lucidas, virgulta verò, dumeta, filiceta, genistra, muscosi scopuli, cavitates, umbras exhibent; huius verò umbræ & lucidarum partium commixtio dictam parastasin causat.

Messana Siciliæ Urbs.

Repræsentatio fortuita capitis in Scyllæo Calabriæ promontorio.

Pausanias in Bæoticis refert, in Olympi appendice montem esse, qui Ara Jovis vocatur, non alia de causa, nisi quòd Aram cum incenso perfectè exprimat. Iter facientibus per desertum Sin, scopulos

Repræsentationes fortuitæ variæ variis in locis.

scopulos variè fissos sub auroram exercitum hominum, etiam cum metu eorum qui phasma ignorant, referre *Bellonius* recitat. Saxa quoque illa Russiæ, quorum meminit *Ortelius*, hominum, camelorum, pecorum, cæterarumque rerum formas repræsentantia, potiùs Naturæ formatricis, quàm miraculosæ metamorphoseos opera esse autumat *Athanasius Kircherus*, qui lib. 10. Artis Magnæ Lucis & Umbræ par. 2. cap. 3. ait, se similia Naturæ opera multa olim in Eremitorio Sancti Maurini prope Rhegium Narbonensis Provinciæ Urbem, non sine admiratione observasse, tantâ figurarum varietate, quantam sibi imaginatio fingere potest.

Olaus Magnus refert, in medio Mari Septentrionali Naturam scopulum posuisse, Monachum cum cucullo suo perfectè exprimentem. In Insula quoque Melitensi, quemadmodum ipse Kircherus etiam observavit, ex Orientali Insulæ parte, ex prominenti præcipitio dependens rupes figuram hominis togati ex præcipitio suspensi perfectè æmulatur, unde loco nomen ex phasmate, *Frate impiccato, Monachus suspensus.* Juxta Bethlehemiticam quoque speluncam effigiem S. Hieronymi in saxo repræsentari, *Brocardus*, aliique Auctores itinerarii Hierosolymitani notarunt. *Rupes* inquit Scaliger Exercit. 102. *imminet Oceano Scythico, quæ Zlota Babba, hoc est, Anus aurea dicitur: anûs enim præ se fert formam. Est promontorium à specie quam refert, Nasus sacer appellatum, in finibus Finlappiorum.* Montes nonnullos triremis figuram, alios hominem equo insidentem, quosdam hominem ceu Bacchum dolio insidentem mentientes se vidisse asserit Kircherus. Innumera hujusmodi spectacula alibi reperiri, nullus dubito. Multa quoque refert ac depingit *Aldrovandus* in Museo Mineral.

Repræsentatio fortuita imaginis B. Virginis in Chile.

Omnem fidem aut admirationem superare videtur id, quod Romæ narravit P. Athanasio Kirchero, ut ipsemet loc. cit. testatur, P. Alphonsus Doualle Procurator Provinciæ Chilensis, dum Romæ negotiorum causâ versaretur, de mira quadam huius generis imagine apud Chilenses spectabili. Locus est ad Mare

Australe

Australe(vulgo del Zur)dictus Arauco,ubi mons smaragdis, turchesiis,similibusque pretiosis lapidibus ita refertus est, ut eminus se variorum hujusmodi lapidum nativo splendore depictum non sine intuentium voluptate spectandum præbeat. In hujus montis concavo, ex certo tamen & constituto loco, Imago Beatissimæ Virginis Mariæ cum Filio in brachiis tantâ colorum varietate depicta cernebatur,ut nemo ferè id ludentis Naturæ opus esse persuadere sibi posset, sed omnes apparitionem divinam esse mordicùs tenerent. Mirum enim videbatur indigenis spectaculum, cùm illud non nisi ex certo loco sese conspiciendum præberet; à quo si recessissent,evanescebat figura, & præter rupes & præcipitia nihil ampliùs apparebat. Locus itaque dictus cum tempore mirum in modum frequentari cæpit, & fama dicti spectaculi ad Patres quoque Societatis nostræ iis in regionibus pro Barbarorum conversione degentibus pervenit; qui rem penitùs examinaturi Araucum se contulerunt, opusque inspexerunt curiosissimè; at non ut simpliciores existimabant, apparitionem divinam, vel repræsentationem miraculosam, sed meram esse projectionem opticam, in oculos fortuitá lucis & umbræ commixtione, lapidum & colorum proportione expressam, sub effigie fœminæ filium brachiis stringentis incurrentem repererunt. Nè tamen devotio populi erga Deiparam hoc tam mirifico spectaculo concepta impediretur, ad locum illum quotannis solennem processionem, tanquam ad locum devotioni Deiparæ divinâ providentiâ destinatum, instituerunt. Quam quidem devotionem minimè Deo Deique Matri ingratam fuisse, eventus docuit: nam maximis paulatim prodigiis ita clarere cæpit, ut jam toto illo novo Orbe vix celebrior locus habeatur.



CAPUT II.

De Parastasi Artis, seu de miris repræsentationibus ab Arte factis.

INers esset Ars, si Naturam nō imitari modò, sed superare etiam, ut aliis in rebus multis, ita & in parastatica quoque fraude, tam jucundâ, quàm innoxiâ, conaretur. Vidimus ludentis Naturæ artificium in variis simulacris aëri, lapidibus, plantis, rupibus, imprimendis. Videndum nunc qui eadem artificio fieri queant humano, præsertim in aëre, & in montium, camporum, vallium, hortorum discontinuis superficiebus. Qui verò idem fieri queat in lapidibus, plantis, & animalibus etiam, dicemus in Magia Plastica, quò res hæc propriè spectat.

PARASTASIS I.

Spectrum aëreum, Morganæ Rheginorum æmulum, artificiosè exhibere.

Morganam Rheginorū artificiosè exhibere docet Kircherus.

PRimus, quod sciam, qui suprà dictam Rheginorum in Freto Mamertino Morganam graphicè, doctè, eleganter, & prolixè descripsit, causasque illius indagavit solerter, & invenit feliciter, fuit, vir doctissimus *P. Athanasius Kircherus*, Naturæ (liceat sine invidia dicere) solertissimus Interpres: primus ille idem, qui ad Naturæ æmulationem Arte id exhibere tentavit leviter, & exhibendi pleniùs atque perfectiùs modum præscripsit, Artis Mysta verè Panurgus. Illis ipsis ergo verbis, quibus rem indicat veriùs, quàm explicat lib. 10. Artis Magnæ Lucis & Umbræ par. 2. cap. 1. Parast. 2. artificium referam, quo lucis & umbræ beneficio spectrum Rheginorum Morganæ simile exhibere valeamus.

Fiat igitur cista oblonga ferrea, in modum canalis incurvata. Deinde in cistam repones carbones seleniticos, cespites antimonio turgidos, aliasq; glebas in materiam vitream resolubiles (Chymici hîc me intelligunt) subiectoq; canali igne carbones tam diu urantur, donec maximo fervore

fervore atque igne concepto candeant. Hoc peracto, è regione canalis nigri coloris cortina extendatur. Deinde aquam ex variis vitriolorum & salium speciebus compositam præparatam habeas; quam mox ubi carbonibus accensis affuderis, ecce (mirum dictu) tanquam in lucidissimo speculo ex constituto loco simulacra, infinitâ quadam colorum varietate referta, & speculari vapore ad oculum reflexa, vel ad ipsius Naturæ in Morgana Mamertina operantis invidiam, summa cum voluptate attonitus intueberis, opacante cortinâ vitrei vaporis diaphaneitatem; unde obiectarum rerum in constitutum locum reflexio tantâ colorum varietate ex salium seminario erumpet, ut in rebus humanis nihil pulchrius videri posse censeam. Res tamen ut optimè instituatur, chymicum magisterium requirit, & ingenium dextrum. Prosequitur Kircherus.

Ex hoc unico experimento, tam insolentis phasmatis in Freto Mamertino statis temporibus illucescentis rationes & causam ita ad oculum amicis demonstravimus, ut nemo esset, qui de tam invisi effectus causa ampliùs in ullo dubitare fuerit ausus. Non ampliùs hîc progredior; rem tantùm acutis ingeniis insinuasse sufficiat. Certè qui hæc penitùs scrutatus fuerit, ea Naturæ ope in exhibitione rerum se demonstraturum sciat, quæ nullus animo concipere possit; speculo inquam, omnes Naturæ vias longè excedente. Neque tamen quisquam sibi persuadeat, omnem vaporem ad huiusmodi exhibenda idoneum esse: hoc enim falsum inde patet, quòd non ubiq; locorum, ubi vapores elevantur, optatos successus negotium habeat; sed in iis solùm locis, quos & situs loci, & vaporis proprietas particularis ad hæc exhibenda aptos fecerit. Pari ratione non omnis vapor arte procuratus, sed is tantùm ad exemplar Naturæ institutus, qualem jam indicavimus, huic Parastasi aptus erit. Negotium igitur non quamvis, sed chymicam manum, uti dixi, ut effectum suum sortiatur, requirit. Hactenus Kircherus.

COROLLARIUM.

E*X hoc machinamento colligit* Kircherus, *flatu solo, vaporisq; motu, innumera exhiberi posse, humano ingenio prorsus paradoxa; quæ Lectori curioso, machinatoriq; sagaci ulteriùs expendenda relinquit; contentus in tanta rerum dicendarum multitudine & varietate, multa paucis tantùm insinuare.*

PARASTASIS II.

Rupes in montibus ita accommodare, arbores plantasque in vineis & hortis artificiosâ quadam culturâ ita disponere, ut è constituto loco certam figuram referant, extra verò illum locum nihil simile exhibeant.

Repræsentationes artificiosa varia.

Dinocrates Architectus, *Vitruvio* teste lib. 2. in Præfat. Alexandro Magno promittebat, se Athon montem formaturum in statuæ virilis figuram, quæ manu lævâ teneret amplissimam Civitatem, dexterâ pateram, quæ exciperet omnium fluminum, quæ sunt in eo monte, aquam, ut inde in mare profunderetur. Memini etiam me audire Romæ *à P. Martino Martini* è Sinarum regno reduce, & legitur in Atlante Sinico ab ipso nuper edito, Sinarum quendam Imperatorem, ut divitiarum suarum abundantiam ostentaret, montem saxosum ingentem in statuæ virilis formam exscindi curasse. Non id hîc ut fiat agimus, sed aliud quid longè faciliùs, & minorum sumptuum, non tamen minori admiratione dignum, docemus, qua nimirum ratione Principes, aliique viri locupletes, queant ex Opticæ Parastaticæ præceptis, accommodare in montibus rupes, disponere in hortis, ac viridariis, aut campis arbores ac plantas, tam ichnographicè, quàm orthographicè, ac scenographicè, ut ex certo ac destinato loco figuram subitam repræsentent, si verò ex alio loco inspiciantur, evanescant omnia, & non nisi confusam rerum congeriem exhibeant.

Repræsentatio artificiosa in montibus.

Ad rupis igitur aut montis in desideratam parastasim accommodationem quod attinet, potest ea fieri ope Instrumenti Meloptici, de quo in præcedenti Lib. Parte 1. cap. 2. & seqq. sæpius jam tractavimus; si nimirum aut in velo diaphano dicti Instrumenti ruditer depingas, & crassioribus coloribus exprimas præcipua lineamenta imaginis, quam parastaticè in dissitam rupem

am

aut montem projicere desideras, cuiusmodi esse potest v.g. Aquila Imperialis, aut simile quippiam: deinde Instrumentum in eo loco statuas, in quo parastasis in oculos incurrere debet; & applicato oculo ad foramen oculare G tigilli FG convenienter erecti, dirigas radium opticum iuxta præcipua lineamenta coloribus in velo expressa, notesque loca in dissita rupe aut monte, ad quæ radius opticus terminatur. Si enim iuxta notata loca convenienter partes alias exscindas, alias complanes, alias adiicias, & pro rei exigentia ramos, cespites, trabes, similiaque additamenta apponas; habebis desideratam parastasin perfectam, quæ non nisi ex eo loco, in quo Instrumentum Mesopticum stationem firmavit, apparebit.

Vide Fig. III. Iconis. IV.

Idem obtinebis, si in assere aut tabula depingas ruditer imaginem, & partes impertinentes abscindas, relictas verò, ubi opus fuerit, exscindas, atque hoc sceleton Instrumenti fenestræ, peplo exempto, imponas, ac juxta eius extremitates ac per foramina radium opticum dirigas in locum electum.

In campis & hortis.

Ad artificiosam & parastaticam arborum, plantarum, vitium, florum, aliarumque similium rerum dispositionem in horto aliquo, aut campo quod attinet, procedere potes vel modo jam dicto per radij optici directionem ac terminationem in subiectum ex altiori aliqua fenestra, porta, colle hortum, campumvè; aut per extensionem fili ad oculare foramen G alligati, & iuxta imaginis in assere excisæ, & Instrumenti fenestræ accommodatæ, extremitates aut foramina usque ad subiectum hortum, si non sit nimium dissitus, protracti. Si enim iuxta designata in horto puncta vel radio, vel filo, plantes arbores, & alia similia; habebis figuram prototypo prorsus similem, si ex eo loco inspiciatur, ex quo Instrumenti ope dicta loca notasti; extra verò dictum locum nihil simile apparebit. Sufficit autem primaria tantùm puncta delineationis in Instrumento factæ designari in plano hortorum. Fortassis etiam noctu eadem lineamentorum designatio in horto aut campo fieri potest per dictum Mesopticum Instrumẽtum ope lucis & umbræ, si lumen applicetur ad foramen diopricum

G, & notentur in horto umbræ ab opaca imagine Instrumento inclusæ projectæ, & lux per rimas ac foramina eiusdem excisæ imaginis propagata; & iuxta luces & umbras notentur loca, in quibus deinde plantentur arbores, aliaque disponantur pro rei exigentia. Procurandum autem, ut lumen foramini G appositum ita coarctetur, ut ad planum horti non perveniat nisi per imaginis excisæ rimas ac foramina; sic enim meliùs ibidem notari poterunt projectæ per dictas rimas ac foramina lucis vestigia, & opacatarum imaginis partium umbræ erunt densiores.

ANNOTATIO.

De Campo Ἀνθρωπομόρφῳ.

Campus anthropomorphus Romæ in tabula depictus.

Non solùm in campis, aliisque planis magnis, parastaticæ delineationes fieri possunt ex arte hactenus tradita, sed in parvis etiam, & non longè dissitis à loco, ex quo ut appareant, aspici debent. Atque hac arte crediderim delineatum fuisse campum illum ἀνθρωπόμορφον quem memini me sæpe vidisse Romæ in horto, ni fallor, Cardinalis Montalti à Sixto V. summo Pontifice prope thermas Diocletianas magnificentissimè constructo, depictum in tabula, ut apparet, lapidea duorum circiter palmorum longitudinis ac latitudinis, & suspensa in pariete cuiusdam conclavis inter alias pretiosissimas picturas. Hæc tabula si directè aspiciatur, nil nisi montes, urbes, valles, rupes, flumina, lacus, arbores, hominum & animalium simulacra, verbo amœnissimum & artificiosissimè depictum campum refert: si verò è latere & ex certa distantia aspiciatur, humani vultus imaginem frondibus coronatam repræsentat, summâ intuentium admiratione ac voluptate. Dictam imaginem artificiosissimè delineari, & in æs incidi curavit P. Athanasius Kircherus, & habetur in Arte Magna Lucis & Umbræ Iconismo XXVIII. in medio, ubi eundem effectum præstat, quem in dicto horto præstare diximus. Si enim cominus & secundùm longitudinis basim LM *inspiciatur, repræsentat campum montibus, vallibus, fluminibus, domibus, aliisq; similibus rebus exornatum; si autem eminus supra basim* MD *rectà inspiciatur, statim humanæ figuræ imaginem oculis intuentis obiicit. Si imagini convenientes colores adderentur, meliorem longè effectum præstaret. Sed en eius typum.*

Vide Fig. I. Iconis. XIII.

CO-

COROLLARIUM.

Ex his patet, qua ratione in hortis Principum artificiosa insitione plantarum & arborum exhiberi spectanda ex determinato solùm loco possint arma Principis, aut eiusdem effigies, animalium figuræ, topographia arcis, regionis integræ chorographia, & similia alia. Item quomodo vrbs possit construi, quæ ex edito loco certam aliquam figuram referat. Plura curiosus Lector excogitare poterit.

PARASTASIS III.

Columnas in æde ità disponere, vt procul rectæ appareant, accessu verò dissipari ac diffringi videantur, & horrorem inanem incutiant opticas fallacias ignoranti.

P. *Franciscus Aguillonius* lib. 4. Optices agens de fallaciis aspectus circa motum & quietem, explicat Proposit. 142. causam, cur navigantibus videatur navis, quâ vehuntur, stare, cœtera verò quæ stant, moveri. Quâ occasione explicat veteris cuiusdam fabellæ commentum. In Ponto Euxino, *teste Plinio* lib. 4. cap. 13. duæ sunt Insulæ, Syndromites dictæ, quas & Cyaneas alij, alij Symplegades nuncuparunt. Has Poëtæ in ipso Ponti ingressu committere inter se fabulati sunt. Eam ob rem & Planetas nonnulli eas appellarunt, sicut idem Plinius est auctor lib. 6. cap. 12. tanquam πλαγκτὰς πέτρας, errabunda saxa. *Quoniam*, ut Plinij verbis utar, *parvo discreta intervallo ex adverso inuentibus geminæ cernebantur, paulumq́; deflexâ acie coëuntium speciem præbebant.* Nimirum quia navigantes ad ipsas movebantur, & ex organi visivi motione ipsas, non se, moveri existimabant, & confligantium in morem congredi arbitrabantur. *Insulæ Syndromites.*

His subiungit Aguillonius, posse haud absimili errore ita decipi visum, ut rerum sinistrè acceptarum imagines hominum animum faciant penitus cohorrere: quod quidem in certi generis ædificiis evenire necessum est, inquit, etiam prudenti viro, & rerum opticarum perito. Artificium proponit ipsemet his verbis.

Ædificium. in cuius ingressu columnæ committi videntur.

Statue tibi ædem; cuius in primis partem imam parietes toto ambitu cingant crebris angulorum flexibus infracti. Ex his deinde fornix assurgat totidem angulis curvatus, qui in progressu in alias atq; alias planarum partium commissuras distrahatur. Tum finge in singulis partibus planis columnas singulas, quarum pars superior supra parietes in fornicis superiecti inclinatas partes procurrat, eo tamen modo, ut in ædis limine stantibus columnæ omnes appareant rectæ: id quod hac ratione effici facilè potest, si angulorum omnium utraq; linea aspectu recto, velut è diametro oculis obijciatur: cæteri deniq; ordines qui columnis imponentur, ita per singulorum planorum inclinationes duci intelligantur, ut qui ex eodem ædis limine in altum suspiciunt, eos inferiorum partium seriem prosequi arbitrentur. Rebus ita comparatis, illud eveniet profectò, ut ædem deinde concitato gradu ingredienti tibi omnes eæ columnarum partes, quæ supra parietem in fornicem excurrunt, prorsùm aliæ, aliæ retrorsùm labi, ac ipsi etiam superiores ordines pariter distracti inopinatâ ruinâ decidere videantur, & casu te elidere repentino Nimirum qui ex ædis limine spectati anguli rectarum linearum speciem mentiebantur, alio de loco inflexi esse deprehenduntur; quo fit, ut quæ stare antè credebantur, mox solutâ compage ruere subitò omnia existimentur. Hæc Aguillonius. Res est digna, quam Principes in suis ædibus hortensibus, quò animi levandi causâ concedunt, & hospites adducunt, executioni mandent.

PARASTASIS IV.

Per species in locum obscurum immissas quidlibet repræsentare.

Specierum in locum obscurum immissione quidlibet repræsentare.

SUprà Lib. 2. Prælus. 3. fusè proposuimus Experimentum illud jam tritum, & omnibus notum, quo species rerum externar[illegible] intromittimus in locum obscurum, per exiguum foramen, adhi[illegible] bito etiam vitro lenticulari, ut clariùs atque nitidiùs imagines re[illegible] rum formentur. Hîc notabimus nonnulla circa idem Experi[illegible] mentum ibidem omissa; ac deinde modum præscribemus, qu[illegible] quidlibet in loco obscuro, & quovis tempore, repræsentare po[illegible] simus.

simus; per dictum enim Experimentum non nisi certa ac determinata objecta ante locum obscuratum posita, nec nisi interdiu, repræsentare possumus.

Notandum ergo primò, eò mirabilius & jucundius videri inexpertis Experimentum, quò occultiùs exhibetur, ità ut nec foramen, nec vitrum foramini insertum conspiciatur. Occultabitur autem foramen & vitrum, si intra obscurum conclave in mediocri distantia ante foramen ponatur tabula tantæ altitudinis, ut auferat quidem foramen ab aspectu adstātium spectatorum, specierum tamen immissionem in planum candidum oppansum ac non impediat. Potest etiam è regione foraminis in loco obscuro fieri receptaculum quoddam in modum cubi, aut parallelepipedi concavi, cuius duo lateralia plana sint opaca, planum verò foramini oppositum sit obductum chartâ candidâ, & valde tenui ac transparente, habeatq; veram à foramine distantiam, ad species ritè & clarissimè excipiendas proportionatam, quæ distantia pro varia vitrorum foramini insertorum convexitate varia esse debet; aliam enim distantiam requirit vitrum quod est segmentum majoris sphæræ, & aliam vitrum quod est segmentum sphæræ minoris. Hoc peracto, simulacra rerum forinsecus per suas species in chartam albam ac tenuem radiantes transparebunt per chartam, & velut in tabella depicta videbuntur ab adstantibus, oculo post chartam posito. Verum tamen est, non ita nitidos ac vegetos apparere colores post chartam, sicut ante chartam posito oculo apparent.

Notandum secundò, hoc artificio in cubi papyracei postica & tenui charta posse in loco obscuro repræsentari venationes, hominum & animalium certamina, & formarum quarumcunq; ludicrarum, aut terribilium apparitiones, si earum rerum imagines ex charta crassa, aut alia materia exscindantur, aliavè ratione efformentur, & extra foramen dextrè ac latenter applicentur, cum debitis gestibus. Et quidem si dictæ imagines invertantur, apparebunt earum simulacra in situ recto in obscuro loco. P. Athanasium Kircherum testatur lib. 2. Artis Magnæ Lucis & Umb. Par. 1. cap.

Species rerū repræsentare in cubo papyraceo.

I. Cap.5. se hac methodo vidisse exactissimè repræsentatam Christi Domini nostri crucifixionem; & à magni nominis viro oculato teste intellexisse, fuisse eâdem methodo Rudolpho II. Imperatori repræsentatos ab insigni Mathematico omnes prædecessores Cæsares à Julio Cæsare usque ad Carolum V., & quidem rectâ specie, & ita ad vivum, ut quotquot præsentes fuerunt, id magicâ arte, aut necromanticâ adjuratione fieri putaverint. *Ioannes Baptista Porta* lib.17. Magiæ Natural. cap.6. ait, se hoc artificio (quod magni æstimat, quia suo tempore nondum evulgatum erat, licet de eo exactissimè tractet *Daniel Barbarus* in sua Perspectiva Italico sermone scripta,) exhibuisse in cubiculo venatus, hostium prælium, & alia præstigiosa, admirantibus amicis, taliq; illusione gaudentibus, quos naturalibus & optices rationibus adductis vix ab opinione de præstigiis concepta removere valuit, etiam artificio aperto. Simile quid in Principum recreationem moliri poteris, si è regione foraminis in plano à Sole illuminato disponas sylvas, montes, flumina, animalia omnis generis ex ligno aliavè materia conficta, aut pueris animalium larvas adsuas, qui è latebris erumpant, & in venatorum retia incurrant, adhibito etiam sonitu tubarum, buccinarum, & cornuum, &c.

Dæmonis imagines in loco obscuro repræsentare.

Hac eadem arte, inquit *Aguillonius* lib.1. Proposit.24. *plebem imperitam circumvenire solent vani quidam præstigiatores, qui ut se Necromantiæ peritos ostendant, cuius vix nomen sciunt, jactant se posse Dæmonum spectra ab inferis evocare, & adspectantium oculis sistere. Introducunt illi curiosos rerum occultiorum in obscurum conclave, quò nullum omnino lumen adspirat, nisi tantillum, quantulum exilis vitri orbis immittit. Ibi silentio severè indicto, simulatisq; mysteriis rerum ac verborum, atq; adeo expectatione ipsâ, dæmonem mox adfuturum denuntiant. Interea clanculum de eorum sodalibus unus dæmonis personam induit, qua is vulgò pingi solet, vultu horrido ac monstroso, cornibus è fronte surgentibus, lupinâ pelle & caudâ, manicis calceisq; ungulatis; tum is foris meditabundus eo obambulat loco, ex quo suus & color, & figura per vitreum orbem in conclave transfundi potest. Rebus ita callidè comparatis, silentium severiùs imperatur, quasi proditurus quispiam sit è machina*

china Deus. Hic pallere alij, alij sudare metu rei eventuræ. Profertur chartacea tabula, opponiturq́ radio luminis in conclave immissi. Prodit in ea dæmonis simulacrum obambulantis specie; cernunt timidè, intuentur, contemplantur. Ita rudes illi homines, ut umbram videant histrionis, operam perdunt & pecuniam.

Notandum tertiò, quia illarum tantùm rerum simulacra in obscuro loco videri possunt, quarum species per rectam lineam per foramen & vitrum ingredi, & in oppansam candidam chartam appellere possunt, ideoque objectorum è lateribus foraminis extrà positorum simulacra videri minimè possunt, nisi & ipsis foramen ac vitrum obvertatur; expedit vitrum in tubum chartaceum coniformem includere, & tubum foramini ita inserere, ut verti in quamlibet partem dextrorsum ac sinistrorsum possit: sic enim nullo negotio, si opus fuerit, obverti poterit vitrum objectis etiam è latere positis, ut species rectà per ipsum ad chartam usque allabi queant.

Cubus papyraceus ad rerum species repræsentandas.

Vide Fig. II. Iconism. XIII.

His ita notatis circa commune ac vulgatum jam Experimentum, ut res quascunque, & quocunque in loco, etiam in foro, in plateis, in campis, in hortis, existens, repræsentare quovis tempore possis; construe ex tigillis ligni levissimi, & bene exsiccati, machinam A B C D E, in formam alicuius cubi aut parallelepipedi cancellati, cuius quatuor vacua erecta latera telâ, aut chartâ crassâ atque opacâ obducito; in singulis verò lateribus relinque exiguum foramẽ vitro lenticulari instructum, ut species rerum extra positarum irradiare per ipsum possint. Intra cubum hunc concavum statue alium cancellatum cubum aut parallelepipedum F G, mundissimâ ac subtilissimâ papyro obductum, cuius latera tantum à lateribus exterioris cubi distent, quantum requirit legitima ad species rerum quàm optimè repræsentandas proportio.

Hæc machina in centro G utriusque fundi habeat foramen adeo amplum, ut hominem introadmittere possit. Si jam in foro, aut in campo, aliovè quocunque loco, rerum circumpositarum imagines repræsentare cupis, aut tibi, aut aliis; statue Machi-

Machinam supra fulcra, & per foramen G insinua te, allumvè, vel penitus, vel saltem pectore tenus, & hiantes meatus strophiolo aliavère obtura, nè minimum luminis per foramen G ingredi possit. Aperi deinde fenestellas quæ foramina cum vitris contegunt, & ecce mox in momento omnium rerum circumsitarum simulacra in interioris cubi papyraceis lateribus apparebunt, cum omnibus coloribus, motibus, & gestibus. Similem machinam vidit P. Athanasius Kircherus aliquando in Germania, summâ suâ voluptate, ut testatur ipse lib. 10. de Lum. & Umb. par. 2. cap. 4.

ANNOTATIO.

Cubi papyracei ope quidlibet scenographicè delineare.

Machina hæc insignem usum habere potest in palatiorum, castellorum, hortorum, camporum, aliorumq; objectorum orthographicis ac scenographicis delineationibus, juxta quemcunque situm seu obversionem dictorum objectorum, directum dico, aut obliquum, & in quacunq; proportione magna aut parva. Si enim colloces machinam ante objectum opticè delineandum, & ita illi obvertas, ut imago objecti in interioris cubi papyro pellucida situm desideratum habeat, & juxta disignationem à speciebus factam in charta pingas; habebis rem perfectissimè depictam secundùm omnes Opticæ seu Perspectivæ regulas.

Potest Machina fieri maior & minor, prout placuerit. Potest etiam internus cubus omitti, & in uno solo latere cubi externi foramen cum vitro inserto fieri, opposito verò lateri charta munda obduci, in proportionata distantia. Sic enim inserto per foramen G capite videbis rerum species in charta munda depictas. Hac ratione quidam in Hispania construxerat machinulam tam exiguam, ut solus infra brachium circumferret ipsam pallio tectam, exibatq; ad campos, & arborum, hortorum, pratorum, montium, & fluminum species intromittebat, & delineabat, uti Romæ ob oculato teste audivi.

Non tamen est necesse caput intromittere, sed sufficit per foramen parvum non procul à vitro factum introspicere. Ego duos cubos feci, unum intra alterum, quorum externus fundo, internus operculo carebat, & hic intra illum intrudi, & extrahi ad necessariam distantiam poterat. Usus meliora docebit.

Qui

Quò machina fuerit propinquior objecto irradianti, eò minor apparet eius imago in charta; quò verò remotior fuerit, eò maior imago evadit, licet non ita nitida, & clara. In utroq; tamen casu servanda est debita distantia, quam ipsa experientia docebit.

Eâdem machinâ uti poteris noctu ad præsentiam sufficientis luminis, servando tamen ea quæ sequuntur.

PARASTASIS V.

Rerum imagines in obscuro loco repræsentare candelarum lumine.

Pinge imaginem, quam repræsentare cupis, in charta tenui, colore quocunque; pictam & siccatam tinge oleo, ut charta fiat omnino pellucida & fenestellæ alicui è quatuor tigillis confectæ include, ut charta maneat extensa & sine rugis aut plicaturis. His peractis, claude cubiculum ut nullum lumen ingredi possit, & in janua aut valvis fenestræ alicuius fac exiguum foramen, & ante foramen statue imaginem fenestellæ inclusam, in ea à foramine distantia, quam experientia te docebit: mox pone lumen ante imaginem, ita ut imago sit inter lumen, & foramen januæ. Lumen igitur per chartam pellucidam oleo perunctam translucens, irradiabit per foramen, secumque deferet imaginis & colorum species. Si igitur intra obscurum cubiculum opposueris foramini in debita distantia planum aliquod candidum, excipiet id imaginis simulacrum cum omnibus coloribus, non secus ac quando ad præsentiam Solis simile capitur Experimentum.

Repræsentare res in loco obscuro ope luminis candelarum.

ANNOTATIO.

Ante multos annos cùm huius rei experimentum in Sicilia fecissem, venit ad me quidam qui magnus sibi videbatur Mathematicus & Ingeniator, ut Itali vocant, querebaturq; de huius Experimenti à se tentati infelici successu. Sed cùm procedendi modum examinassem, deprehendi eum lumen inter imaginem & foramen collocasse, cùm tamen, ut dixi, collocari debeat ita ante imaginem, ut hæc media sit inter lumen

& foramen. Eò tamen meliùs & vegetiùs apparebit in oppanso candido campo simulacrum, quò vegetiores fuerint colores imaginis, & copiosius lumen adhibitum.

COROLLARIUM.

Cryptologia ope luminis.

Ex his colligitur I. quâ ratione possit quis alteri in separato cubiculo, & solo parieti discreto existenti, occultos animi sui conceptus, in charta legendos transmittere. Colligitur II. quomodo ea omnia, quæ per Solem repræsentantur in obscuro cubiculo, possint etiam repræsentari per lumen candelarum ac lampadum in alio contiguo cubiculo accensarum, dummodò caveatur ut lumen non feriat directè foramen per quod species intromitti debent.

PARASTASIS VI.

Rerum quarumlibet imagines in fundo oculi repræsentare.

Repræsentatio rerum in fundo oculi exempti ex animali.

ACcipe oculum tauri, aut alterius cuiusdam animalis grandioris, vel etiam hominis, si alicuius anatomiæ instituendæ occasio fuerit. Debet autem oculus esse recens, hoc est, ex animali recenter occiso erutus. Hunc oculum diligenter lava, & à posteriori parte pupillæ opposita, eò usque tunicâ crassiore denuda, resectis identidem partibus crassioribus, donec humor vitreus ex illa parte perlucere incipiat. Hoc peracto, oculum foramini cuidam ita imponito in ostio aut fenestra alicuius cubiculi facto, ut pars anterior pupillam continens foras vergat extra cubiculum, pars verò posterior denudata vergat intus: deinde cubiculum penitus obscura, omni lumine excluso. His etiam peractis, si objecta ante oculum extra cubiculum posita sint bene illuminata, videbis illa per pupillam & omnes oculi humores radiantia, in fundo oculi denudati species suas unà cum coloribus ita exactè exprimere, inversas tamen, ut penicillo depicta videatur. Experimentum fecit primò Romæ insignis quidam Anatomicus, à quo id didicit *P. Kircherus*, & similiter fecit, uti & *P. Scheinerus,*

rus, *P. Zucchius*, aliique, (ut diximus suprà lib. 2. in Prælud. Opticis, Prælus. 3.) inter quos fuit P. noster Georgius Rihelius Matheseos in Moguntina Universitate olim Professor.

PARASTASIS VII.

Objecta qualibet in tenebris exhibere spectanda, omni prorsus lumine excluso.

JOsephus Bonacursius, Vir nobilitate, doctrinâ, & vitæ probitate Romæ celebris, & mihi optimè notus, cùm aliquando de lucis natura, reconditioribusque effectibus ejus dissereret cum P. Athanasio Kirchero, asseruit inter alia, experimento sibi constare, fieri posse, ut quispiam in tenebris objecta non secus ac in media luce constitutus videret; totumque experimentum à se factum ingenuè exposuit. Paradoxi instar res primò habebatur; at postquam rationes adduxit suæ assertionis, statim apparuit minimè fallax esse, quod tam probabili fundamento niteretur. Experimentum igitur & ipse Kircherus aggressus, deprehendit non tantùm rei veritatem, sed causas profundiùs rimatus comperit, multa in eo latere, quæ ingens lumen Opticæ facultati præbere queant, & multarum difficultatum enodationem. *Videre colores in tenebris.*

Experimentum propriâ industriâ ita auspicator. In loco quodam qui perfectissimè claudi possit, ita ut nulla ex parte aliquid lucis affulgeat, relinque fenestram chartaceam; in eaque imagines quaslibet, vel potiùs umbras tantùm rerum depinge; sit autem fenestra illa Soli obversa, ut ab eò perfectè illuminari possit. Hoc peracto, fixis oculis chartaceam fenestram, & in ipsa depictam imaginem intuere tamdiu, donec fundus oculi lumen & imaginem perfectè imbiberit. Claude deinde fenestram, & in tenebroso loco pone ob oculos chartam candidam; videbisque in ipsa charta veluti auroram quandam consurgentem, & croceo primùm colore, deinde rubro, mox puniceo, demum omni ferè colorum genere depictum orbem, ac veluti Iridem quandam pulcherrimam: deinde in tenebris figuram fenestræ *Experementum Bonacursii.*

 inver-

inversam; quæ tandem in cæruleum colorem pulcherrimum rubro intenso mixtum degenerabit. Imago verò in lucido circulo, modò nigra, modò flava, subinde recta, & subinde inversa comparebit Omnia denique in densissimam umbram tandem vergent, & consumptis spiritibus in oculo, speciebusque cum lumine ibidem antea receptis evanescentibus, imago origini suæ, id est, tenebris reddita, oculos subterfugiet.

Experimenti eiusdem causa.

Hoc est Experimentum; quod omnes curiosos Naturæ indagatores observare jubet *Kircherus* lib. 2. de Lum. & Umb. par. 2. cap. 1. Circa quod ipse inquirit, quomodo eveniat; & ait, lumen & species rerum per pupillam intra oculum receptas imbibi in fundo oculi, & aliquamdiu perseverare; non secus ac lumen imbibitur intra lapidem phosphorum in agro Bononiensi repertum (de quo suo loco agetur) & in eo aliquamdiu perseverat, adeo ut in tenebris etiam instar carbonum accensorum luceat. Cùm autem pupilla oculi, quæ in luce existens constricta erat, in tenebris dilatetur; fit ut imago, quæ adhuc in fundo oculi depicta perseverat, per dilatatam pupillam in oppositam chartam candidam radiet, ibidemque se spectandam præbeat, inversam tamen, prout in ipso oculi fundo inversa est. Sit enim chartacea fenestra CD, in eaque depicta crux AB; & oculus IK intra cubiculum existens aspiciat eam. Radiabit crux AB usque ad pupillam oculi constrictam L, per radios AL, BL, qui in L decussati, pervenient ad fundum usque oculi, ibidemque depingent crucem OP inversam, quoniam punctum A radiat in P, & punctum B radiat in O. Claudatur jam fenestra chartacea CD, & totum cubiculum obscuretur, atque ante oculum teneatur charta candida EF. Apparebit in ea crux GH, situm habens contrarium ei quem in fenestra CD habebat, hoc est, inversum, & prorsus eundem quem in oculi fundo habet. Huius rei causam eam esse dicit Kircherus, quòd pupilla in tenebris dilatatur ad spatium v.g. MN, & imago crucis OP in oculi fundo perseverans radiat per lineas OG, PH, usque ad chartam EF, ibidemque depingit crucem GH. Atque ex hoc patet, quòd

Vide Fig. III. Iconis. XIII.

imago

imago quæ in charta candida apparet, non ſit phantaſtica, ſed vera & realis, alioquin non eſſet ratio, cur appareret in ſitu contrario ei, quem in chartacea feneſtra habuit. Quòd autem non ſemper inverſa appareat dicta imago, in charta candida, ſed in principio habeat eundem ſitum quem in feneſtra habet, hanc puto eſſe cauſam, quòd in principio pupilla eſt adhuc conſtricta, ideoq; radii imaginis in fundo oculi depictæ decuſſantur in illa, & radius PI defert punctum P in G, & radius OL defert punctum O in H.

PARASTASIS VIII.

Ut accenſo lumine in obſcuro loco appareant ſerpentes per murum diſcurrentes.

EX charta leviſſima efforma ſerpentem tortuoſum, coloribus congruentibus depictum, prout figura monſtrat. Infra mentum ubi A, adglutina fragmentum vitri paululùm excavati, aut lamellam aliquam exiguam ſimiliter excavatam. Suſpende ſerpentem ex ferrea virga AB, ut facillimè circumgyrari poſſit, incumbente excavato vitro acumini A virgæ. His præparatis, colloca virgam AB cum ſerpente ſuſpenſo in obſcuro cubiculo, prope murum; & infrà colloca lucernam accenſam; quæ calore & halitibus ſurſum vibratis, in gyrum movebit ſerpentem, umbra verò ſerpentis in muro apparebit, repentis, & aſcenſum tentantis ſpecie.

Repræſentare ſerpentes in muro obſcuri cubiculi diſcurrentes.

Vide Fig. IV. Icon. XIII.

Aliter idem ſpectaculum exhiberi poteſt per intromiſſionem ſpecierum in locum obſcurum, ſi nimirum vel in pariete aut feneſtra aliqua obſcurati cubiculi, aut in uno cubi paraſtatici ſuprà Paraſt. 4. deſcripti latere, fiant multa foramina minuta, & ſibi invicem vicina, extra verò foramina illa ſtatuatur ſerpentis tortuoſi ac repenti ſimilis imago inverſa: hæc enim ubi illuminata fuerit, per omnia foramina ſui ſpeciem trajiciet, & in objectum murum aut planum aliud projiciet.

Qua verò ratione id ipſum exhiberi poſſit ope vitri ſeu criſtalli

ſtalli polyedri, dicemus in Magia Dioptrica c. 4. Paraſtaſi 9. cap. 2. Syntagm. 2. *Guilielmus Pariſienſis* par. ult. de Univerſ. cap. 22. docet, ut ſuprà etiam dixi lib. 1. cap. 9. ſi juncos & paleas humi ſternas in conclavi aliquo, & lucernam de cera & corio ſerpentis ſulphurato accenſam inferas, videri ſerpentes ſaltantes. An quia medium illuminatum tali lucernâ movetur & quaſi ſaltitat, & juncorum palearumque ſpecies per ipſum tranſeuntes eodem motu afficit?

CAPUT III.

De variarum rerum Paraſtaſi ex Joan. Bapt. Porta, aliisque Auctoribus; earumque Diacriſi.

JOannes Baptiſta Porta in libris quatuor de Miraculis rerum naturalium, impreſſis Antuerpiæ Anno 1560. lib. 2. cap. 17. varias & prorſus paradoxas enumerat variarum rerum paraſtaſes ſeu repræſentationes; quarum tamen aliquæ in viginti libris Magiæ naturalis, quos multis annis pòſt edidit, & in quibus omnia ferè quæ in quatuor prioribus libris dixerat, repetit, non reperiuntur, ſaltem in editione Lugdunenſi Batavorum Anno 1651. quâ ego utor. Similes paraſtaſes enumerantur in libello quodam qui *Alberto Magno* fallò adſcribitur, quem ego Italico idiomate editum Anno 1652. habeo. Ex his duobus pleraque deſcribunt, & idiotis obtrudunt, *Weckerus* in ſuis Secretis, & alii. Quorum aliqua, quia curioſos & incautos in errorem inducere poſſunt, placuit hìc proponere, & rationibus phyſicis ponderare, ut veritati ſuus conſtet locus.

PARS I. Capitis.

Variæ enumerantur Paraſtaſes.

Præſentationes artificiales va-

DIctum caput 17. libri 2. ex quatuor, quod eſt de ellychniis, eorumque præſtigiis, & quomodo homines equinis, aliorumvè anima-

animalium capitibus videantur, sic orditur *Porta. Diu multumq; cogitavi, utrum antiquis arcana huiusmodi ignorarentur, an veritati responderent quæ de ijs dicuntur, & ab impostoribus promittuntur. Nec parum gavisus sum, cùm inter antiquos multos compererim, quibus hæc fuere curæ, præsertim Anaxilao, Pliniana assertioni fidem adhibendo. Nec parum in his inveniendis desudavimus ad explendam nostram historiam; nec ab re fuerit eorum commeminisse, & in medium afferre, experientia accommodando. Iis primò assuescat operator, ad alia paulatim deveniens.* His præmissis, docet quomodo cubiculum coloratum reddi possit per lampadem accensam, ut omnes adstantes colore quo volueris, imbuti videantur. Quod etiam repetit lib. 20. Magiæ naturalis, & nos dicemus libro sequenti in Magia Chromatica Chromatismo 7. Subjungit deinde dicto cap. 17. & sequenti 18. varias, & primo aspectu valde exoticas parastases, & inter eas quæ sequuntur.

ria ex variis Auctoribus.

PARASTASIS I.

Domum argenteam & luminosam reddere.

Nigris abscinde lacertis caudas, & stilla è fractura emanans lucida excipiatur; è multis tamen plures adunabis; & papyraceum licium vel sparteum inficies, & si poteris, oleo permisceto. Sic argenteo colore omne videbis perfusum. Idem docet *Pseudo-Albertus Magnus*, addens stillas è cauda lacertarum nigrarum abscissa cadentes esse argento vivo similes; & licium succo illo infectum collocari debere intra lampadem novam, atque accendi.

PARASTASIS II.

Ut adstantes lumini sine capitibus videantur, efficere.

Aurepigmentum subtilissimè tritum nova olla ex oleo sinas ebullire, nec abs re fuerit si sulphur immisceas, operculo ollæ imposito, nè crocceus evolet vapor, id novâ incendens lucernâ; & adstantes sine capitibus & ma-

& manibus videbuntur, oculos digitis comprimendo dum candela accenditur, idque paulisper videbis ut fieri poterit. Pseudo-Albertus Magnus sic habet. *Piglia il spoglio d' un serpente, orpimento, e pece graca, e reupontico, cera nuova, e sagimento di asino; destrida ogni cosa, e ponile in vna pignata nuova piena d' acqua, e fà bollire al fuoco lento, e lascia rafreddare, e fanne vna candela; e tutti quelli che staran à quel lume, parerà che siano senza capo.* Hoc est. *Accipe exuvias serpentis, auripigmentum, picem gracam, reuponticum, ceram novam, & sanguinem asini tere, ac misce hac omnia, & pone in ollam novam aquâ plenam, & fac bullire ad ignem lentum; sine deinde refrigescere, & confice candelam; & omnes adstantes lumini candela huius accensa, apparebunt sine capite.*

PARASTASIS III.

Ut lumini adstantes gigantum formâ appareant, efficere.

DOcet hoc *Porta* lib. 2. suprà cit. cap. 18. his verbis. *Aliqui solam speciem, quam alchachegni vocant Arabes, delphini pinguedine conficiunt, vnguento macerari, colligi in pastillos curant, & vaccini stercoris flammâ perurunt debili; atque è regione adstantes majori hominis formâ visuntur; quod maximè evenit, si spectantes declivi, spectati loco morentur altiori, vt pertingens radius hominis caput summa feriat tecti laquearia, eodemque spectentur angulo, vt eiusdem videatur altitudinis; quod adjuvatur medij crassitie. Sic sæpe noctu in crepusculis dubio sub Lunæ lumine, vel sub nube latitante, accidit in nemoribus, vbi lupi & animalia cætera montium nemorumq; altitudinem superantes videntur, vt phantasmata putent. Et homines præambulantes viatoribus luce sub modica, pedibus terram, capite astra pertingere videntur, montium maximè ascensu, & cùm propè sint, milliario ferè distare creduntur, tamdiu metum sub pectore servantes, quamdiu Sol adveniens illustraverit omnia, nec distantia latet. Nè me die quodam itineris longinquitas detineret, maritimum iter inire decreveram; manè autem erat, priusquam diluculasset; incerta lux fecit, vt mea statura, quæ hominis perfectam non attingebat, nautæ gigantum staturæ similis videretur; eminentiori eram loco,*

loco, & cimba gubernator se tam magnum portare onus inficiebatur, pectusq; cruce muniens clamantem me dereliquit; dumque causam excogitarem, ira id mihi & voluptati fuit. Pseudo-Albertus Magnus sic habet. *A fare parere gli huomini in forma di Elefanti. Piglia vna specie chiamata alchachegni, e pestala, e confettala con alquanto di grasso di Delfino, e fà di essa granelli come di cedro; poi fà fumo di essa sopra il fuoco di sterco di vacca che si mongia, e sia in casa ò luogo doue non possi vscire il fumo per la porta, e la casa di dentro sia à pie piano, cio è sul terreno: Imperoche tutti coloro che saranno in casa, pareranno come huomini grandi in forma d' Elefanti, e di Cavalli grandi, & è cosa prouata assai marauigliosa.* Verba facilè intelliguntur ab ijs qui latinum intelligunt, ideo interpretatione non egent. *Cornelius Agrippa* lib.1. Philosophiæ occultæ cap. 49. ait. *Si centaurea permisceatur cum melle & sanguine vpupa, & ponatur in lucerna; circumstantes apparebunt solitò majores.*

PARASTASIS IV.

Ut equina vel asinina videantur adstantium capita, efficere.

S*I vis autem*, inquit Porta *cap.17. vt equina vel asinina videantur adstantium capita, difficile aggrederis opus. Vincet tamen operis sedulitas rei difficultatem. Equo abscinde caput, vel asino, nè mortua, nè languida sit virtus; eiusdemque capacitatis fictilem fabricato ollam, oleo plenam, suisq; pinguedine, vt superemineat; os operculato, tenaciq; munias luto; ignem subde lentum, vt planè bulliens tribus servetur diebus oleum, elixataq; caro in oleum currat, vt nuda spectentur ossa; pilâ tundito* (ossa scilicet) *pulvisq; oleo permisceatur, quibus adstātium capita perungantur; similiter in lampadibus stupei funiculi in medio statuantur, nec propè, nec longè, vt res postulat: & monstruoso spectaberis vultu. Ex ijs multa discas componere: satis enim dixisse videor, si diligens fuerit intuitor. Ex humano capite recenter obtruncato electum oleum animalibus faciem hominis inducit. Sic variis animalium capitibus monstruosiora reddes corpora si ijs accensis liciis illustretur domus. Quod fido claude pectore; nam vti arcana ab antiquis celebrantur, nec ita faciliter ex*

eorum eruitur dictis. Aliter tamen docet Anaxilaus, nec irritè. Equorum virus à coitu accipitur, novisq; lampadibus ellychniis accensum, hominum capita, equina visui monstrificè repræsentat. De asinis sic quoq; proditur. Sic illud quod apriam vocant in suibus cùm subant; acceptum enim & accensum idem præstat. Sic animalium reliquorum auricularibus accensis sordibus. Hæc Porta in prima quatuor librorum editione, quæ tamen in altera viginti librorum editione Lugdunensi non reperio. *Pseudo Albertus Magnus* similia habet: ait enim: *A fare parere che l' huomo habbia faccia di cane, piglia il grasso dell' orechia del cane, vngi con esso vn poco di bombace nuovo, è ponilo in vna lampada nuova di vetro verde, e poni la lucerna fra gli huomini, e vederannosi hauere la faccia di cane.* Item. *A fare che la testa dell' huomo sia di asino, piglia del sagimento dell' asino, e con quello ongi la testa dell' huomo.* Alios modos præscribit idem, ut videantur adstantes sub aliorum quorumvis animalium formis, quos omitto.

PARASTASIS V.

Ut uvis plenum domicilium videatur, efficere.

C*Vm deflorescere jam incipiet uva, vas paro plenum oleo accommodetur infrà, cui racemum cum frondibus immergas; firmetur, nè hinc inde convellat ventus; ferit illud Sol; operculum gypsato & pelliculato, relicto tamen foramine quò petiolus intromittatur; ita immorari sinito: vbi perfectam receperit uva maturitatem, linteo exprimitur, expressusque humor servatur in oleo solis diebus paucis: lucernis demum accensis omnia uvis cernes plena, frondibus, & arboribus circumvallari videberis, vbi fortassè arbores prorsus carent frondibus. In aliis verò fructibus vtitor; idem enim arbitror præstari posse.* Hæc *Porta* cap. illo 17. libri secundi, quæ tamen in ultima editione non reperiuntur. Consonat his *Pseudo-Albertus Magnus*, & *Agrippa* ante Portam idem ex aliis refert lib. 1. Occultæ Philosophiæ cap. 49.



PARASTASIS VI.

Vt domus plena serpentibus appareat, efficere.

PSeudo-*Albertus Magnus* Italicus ita habet. *Piglia del grasso del serpente, qual tu vuoi, & vn poco di sale posto in quello; e togli del panno dell' essequie, taglia quello in quattro parti, e poi prendi dello grasso del serpente, vt suprà, e poni quello in cadaun pezzo di quel panno di essequie, e fanne quattro paveri, & ponili in quattro lampadi nuove con oglio sambucino, & ponili in quattro cantoni della casa, è farà come hò detto.* Hoc est. *Accipe pinguedinem serpentis quem volueris, & immisce parum salis; accipe deinde partem panni exequiarum, eamque divide in quatuor partes; accipe præterea pinguedinem serpentis vt suprà, & pone in quatuor illis partibus exequiarum, & fac quatuor ellychnia, & pone illa in quatuor lampadibus novis cum oleo sambuci, & colloca in quatuor angulis domus, videbisq́; quæ dixi.*

PARASTASIS VII.

Vt homo tria capita habere videatur.

DOcet id *Pseudo-Albertus Magnus* his verbis. *Piglia de' peli d' asino morto, e fà vn fassetto, e seccali; e piglia della medolla dell' osso principale della spalla destra, e mesceda con la verga virginea, e poni sopra il limite della porta; e quelli che entraranno dentro della porta, parerà che habbiano tre capi, accendendo il pauero tutto della predetta mistura; & ancora quelli che entraranno, parerà hauere teste d' asino. Se vuoi ancora fare che l' huomo parerà hauere capo d' asino, piglia del sagimento dell' asino, & vngi la testa dell' huomo con quello, & apparerà.* Hoc est. *Accipe de pilis asini mortui, & fac fasciculũ, & sicca; accipe præterea medullam de osse principali humeri dextri, & misce cum virga virginea, & pone super liminaria domus; & omnes ingredientes per portam, videbuntur habere tria capita, si accenderis candelam ex suprà dicta mixtura confectam; & ingredientes etiam videbuntur habere capita asinina. Si vis vlterius vt homo videatur habere caput asini, accipe pinguedinem asini, & vnge cum ipsa caput hominis, & apparebit quod dixi.*

PARASTASIS VIII.

Vt homines in forma Angelorum appareant.

PSeudo-*Albertus* id docet sic. *Piglia occhi di pesce, e gli occhi dell' esmagia, e tritali con mano, pestandoli, e mettili in un vaso di vetro per sette giorni; poi ponili aliquanto oglio, e con esso li poni in una lampade verde, e ponila auanti à coloro che sono in casa, e parerannoin forma d' Angeli, finche sara accesa la lampada.* Hoc est. *Accipe oculos piscium, & oculos osmagiæ*, (est aquilæ species, quam ossifragam vocant in Sicilia, ubi eam vidi) *& tere manibus, ac tunde pistillo, ac pone intra vas vitreum per dies septem; deinde appone parum olei, & infunde lampadi viridi, eamq; colloca ante eos qui in domo sunt, & apparebunt instar Angelorum, quàm diu accensa erit lampas.*

PARS II. Capitis.

Diacrisis prædictarum parastasium.

Repræsentationum prædictarũ discussio. Kircheri iudicium circa dictas parastases Portæ & Alberti.

P. *Athanasius Kircherus* lib. 10. de Luce & Umbra par. 2. cap. 5. Diacrisin instituens nonnullarum ex relatis parastasibus, ait se id facere, partim nè curiosi novitate rei illecti in errores gravissimos incidant; partim etiam ut sola veritas, expulsis omnibus fucis & imposturis, locum inveniat. Examinans deinde nonnullas, miris modis irridet atque exagitat Portam, & Pseudo-Albertum Magnum, aliosque qui similia ex ipsis referunt, & tanquam vera aliis obtrudunt. In fine addit. *Ignosce, Lector, si diutiùs me videas circa huiusmodi insanias versari; hoc enim eo à me consilio factum est, vt curiosa & imperita iuventus sibi ab hujusmodi commentis, quibus non raro pactum, illusionesq; Dæmonum ingrediuntur, omni studio caveat; neq; vlla ratione illis assentiatur, nisi secundùm Naturæ principia priùs exactâ rationis trutinâ examinatis, in omnibus non tam quod factum, quàm quod fieri debeat, sibi persuadeat. Multa tempus aperit ab Authoribus non infimæ sortis passim citata, quæ præter opinionem omniũ scholas etiam irrepentia, experientia tamen rerum magistra, falsa, mendacia, & plena fucis imposturisq; esse docuit, comprobavitq;. In Naturæ imita-*

imitatione non quidlibet, sed id quod Naturæ operationi quàm maximè consentaneum, eligendum est. Hæc Kircherus.

Ego ut fateor, multa in ijs contineri quæ veritati repugnant, & nullum in physica fundamentum habent, si intelligantur ut verba sonant; ita non audeo omnia reijcere, nec universaliter acerbiori aliqua censura notare, & multa puto in sanum sensum trahi posse, & nec veritati, nec experientiæ repugnare, præsertim quæ Porta habet in secunda editione citata: nam quæ ex Alberto referuntur, magis suspecta sunt de fuco, uti ipsemet Porta alicubi fatetur. Scio, doctorum virorum qui Secreta scribunt, scripta non semper ad nudam litteram, ut aiunt, esse interpretanda; & subinde quò clariora videntur verba, eò maius secretum sub ijs latet. Bene ergo examinanda sunt, & accuratè expendenda non activorum tantùm quæ adhibentur, sed passivorum etiam natura, proprietates, aliæque conditiones, antequam sententia præcipitetur: non enim minùs reprehensione digna est nimia in non credendo, quàm in credendo pronitas. Præstat etiam subinde suspendere judicium, præsertim in rebus quæ à viris alioquin doctis asseruntur. Examinemus nunc singula, & quid nobis videatur, aperiamus, non alio animo quàm ut veritatem indagare conemur. *Auctoris indicium circa eosdem.*

Diacrisis Parastasis I.

AD Chrysoparastasin quod attinet, ut domus seu conclave argenteum appareat, nihil incredibile in ea asseri mihi videtur, si verum est quod *Pseudo-Albertus Magnus* addit, succum seu stillas ex truncata lacertarum cauda effluentes esse argento vivo similes. Experientiâ constat, lucernas ex variis oleis, coloribus, succis, ellychniis præparatas, variis obiecta illuminata tingere coloribus, uti dicemus libro sequenti in Magia Chromatica; cur ergo incredibile aut absurdum videri debet quod ibi asseritur?

Diacrisis Parastasis II.

AD Acephalo-parastasin quod attinet, ut sine capitibus & manibus appareant adstantes lucernæ dicto modo præparatæ, fieri

fieri potest, ut species carnei coloris, qui in vultu & manibus est, ita absorbeantur aut debilitentur in medio dictâ lucernâ illuminato, ut vel ad visum omnino non pertingant, vel eum non moveant; species verò vestium & reliqui corporis moveant visum. Videmus id aliquo modo evenire in nebula, in aêre valde vapido, & in fumis densis, ut vix faciem manusq; aliorum videamus, certè non discernamus distinctè, vestes verò & reliquum corpus integrum videamus ac discernamus.

Diacrisis Parastasis III.

AD Giganto parastasin quod spectat, ut homines sub elephantum, magnorum equorum, imò gigantum forma, hoc est, magnitudine appareant; nihil incredibile ibi asseritur. Potest enim fumus aliquis excitatus, aut vapor ita condensare medium inter spectantes & spectatos interiectum, ut species obiectorum per illud delatæ refringantur vehementer, & obiectum visum sub magno valde angulo repræsentent oculis, adeoq; sub longè majori magnitudine quàm in se revera sit. Constat enim ex Anaclasticis de refractionibus, & explicabitur à nobis in Magia Dioptrica, species in medium densum è rariori incidentes refringi accedendo ad perpendicularem, & iterum è denso illo medio in rarius aliud incidentes refringi recedendo à perpendiculari, ideoque obiectum per huiusmodi media visum repræsentari sub longè maiori angulo, ac proinde longè maius videri, quàm in seipso sit. Videmus id quotidie fieri in Sole oriente & occidente, qui, dum atmosphæra prope horizontem est multis vaporibus oppleta, multò maior apparet quàm aliàs, & altior atque elevatior supra horizontem, quàm revera est, ut dicemus meliùs in Dioptrica Magia. Eandem ob causam in mari apparent aliquando, procul spectantibus, Insulæ, aut scopuli, qui aliis temporibus non apparent, ut millies mihi contigit in variis Siciliæ urbibus mari adjacentibus habitanti, è quibus Melitam & Gaulum versus Africam, Insulas Liparenses, Vulcanum, Strongylam, aliasq; ignivomas Insulas versus Italiam, sæpe distinctissimè vidi ad maximam etiam altitudinem elevatas, quarum tamen aliis diebus, aëre à vapo-

vaporibus repurgato, nè vestigium quidem videre poteram. Novi ego militem, qui cùm in munitione quadam noctu supra portam inter duo propugnacula sitam in vallo excubias ageret, vidit ingentis & prorsus giganteæ staturæ armatum hominem è propugnaculorum uno versus se gradientem, & unico passu latissimam fossam aquis repletam superare tentantem, ut ipsi videbatur. Cohorruit adeo ad hoc spectaculum miles, ut exanimis in terram corruerit, & multis diebus loquendi facultate caruerit. Nec aliud ipse, aliique sibi persuadebant, quàm spectrum illud fuisse. Crediderim ego, militem quendam ex illis, qui in propugnaculi area stationem suam per noctem in domuncula quadam pro more habebant, egressum è domuncula supra propugnaculi vallum, versus portam iter arripuisse; & quia aër inter portam & dictum propugnaculum ex vaporibus ex fossa elevatis condensatus erat, visum à milite excubias supra portam agente sub tam vasta & horrifica specie. Rusticus in Lithwania sub crepusculum matutinum videns lupum simul & proceram arborem, eâ positione, ut radius visualis per lupi verticem profusus summum quoque arboris cacumen attingeret, credidit lupum arboris magnitudinem exæquare, vicinosque armavit contra lupum prodigiosæ magnitudinis, qui tamen deinde non nisi ordinariæ magnitudinis fuit deprehensus. Quod ergo fit, dum objectum per medium à vaporibus condensatum spectatur, fieri etiam potest, dum spectatur per medium à fumo aliquo condensatum. Jubentur autem à Porta & Pseudo-Alberto Magno supradicta adhiberi, atque comburi in flamma è vaccino stercore exsiccato excitata, quia fortassis eximiam virtutem habent ad medium condensandum.

Diacrisis Parastasis IV.

QUæ Porta & Pseudo-Albertus Magnus circa Onoparastasin asserunt, *P. Kircherus* hàc notat censurâ. *Vide obsecro modum ridiculum, & vide, ingenti detectâ imposturâ. Putat enim, figuram equini aut asinini capitis oleo hac arte ita imprimi, ut illud ellychnio accenso*

censo species impressionis factæ extra se exhibeat. At quid connexionis oleaceus liquor cum figura capitis asinini; quid ellychnium accensum ad figuram repræsentandam proportionis habeat, non video. Quid porrò inunctio capitis humani cum oleo onoparastatico virtutis habeat, ad hominem asinino capite repræsentandum, multò minùs concipere possum, cùm nec ullum in Natura fundatum principium hîc appareat, ex quo hoc phantasma onoparastaticum deducere valeamus. Pergit deinde, & ait, nec caput asininum in oleo elixatum sensibilem in eo figuram sui imprimere posse nec oleum illud posse capitis species repræsẽtare verè & realiter, sed ad sum̃um per illusionẽ ac præstigias diaboli. Ego puto, si hoc velint dicti Auctores, veram & efficacẽ esse confutationẽ Kircheri, & tolerabilẽ eius censuram. Cæterũ existimo, dictos Auctores id nequaquam persuadere voluisse, sed tantùm asserere, homines accenso ellychnio ita præparato apparere tam longis auribus, ore tam prominente, toto capite tam deformi, ut asinino capiti eorum caput simile videatur. Quo sensu idem *Porta* in Catoptricis suis ait, confici posse specula, in quibus homines appareant cum canino, porcino, asinino capite; non quòd revera videantur habere eiusmodi capita, sed quòd propter speculi vel protuberantiam, vel depressionem in medio, os, nasus, aliæque partes protuberare, vel alio modo disponi videantur, ut ipsemet explicat. Non tamen assero, hanc onoparastasim dictis mediis exhiberi posse, sed vanam omnino, & à veritate alienam esse. Moveor, quia ipsemet Porta, quòd juvenis, nullâ factâ experientiâ asseruerat in editione quatuor librorum, senior factus, in editione viginti librorum omisit, fortassis experientiâ doctus de rei vanitate ac falsitate. Adde quòd multa ibidem præscribuntur, quæ valde ridicula videntur, & nullum in vera Philosophia fundamentum habent, ut optimè arguit P. Kircherus.

Diacrisis Parastasis V.

PSeudo-Alberti staphilo-parastasin, qua domum uvis plenam exhibere se posse putat, his verbis censet *Kircherus. Pulchra sanè verba, & ad persuadendum mirifice composita. Sed nè mireris, Lector,*

Lector: Agyrtarum & Circumforaneorum proprium eſt, ſimplici & credula turba verminoſas merces ſpecioſis verbis divendere. Quis enim non videt, uvam oleo inditam, non tantùm non ad maturitatem devenire, ſed & olei penetratione maceratam prorſus in aliud compoſitum degeneraturam? Dato tamen, non conceſſo, ad maturitatem eam devenire: at quis ex priori ratiocinio noſtro non videt, uvæ expreſſæ ſuccum oleo permiſtum, nihil virtutis ad repræſentandum obtinere? Falſum igitur experimentum, &c. Aſſentior Kirchero, quia puto poſſe quidem dictâ ratione præparato ellychnio exhiberi colorem aliquem viridem; at uvas & ramos exhiberi poſſe non credo.

Diacriſis Paraſtaſis VI. & VII. & VIII.

QUæ de Ophio-paraſtaſi docet Pſeudo-Albertus Magnus, æſtimo cum Kirchero non ſolùm falſa eſſe, ſed omnino ſuperſtitioſa. Cur enim adhiberi debet pannus exequiarum? cur dividi in quatuor partes, & fieri quatuor ellychnia? cur ea accendi debent in quatuor angulis domus? Idem judico de VII. Paraſtaſi. Paraſtaſis VIII. nihil impoſſibile aſſerit, dummodò velit, quòd pulchri ac ſplendidi inſtar Angelorum, non Angeli appareant homines.





LIBER V.

DE MAGIA CHROMATICA,

Sive

De exoticis effectibus colorum à Natura & Arte productis in plantis, mineralibus, animalibus, aliisque rebus.

PROOEMIUM.

Coloris natura difficilis cognitu.



Oloris quem χρῶμα *Græci appellant, tam abdita est atque ignota vel summis Philosophis natura, quàm ipse patens est omnium oculis, & nullibi non obvius. Hinc tam variæ de illo inter doctos in hunc usque diem circumferuntur opiniones, tamque inveteratum animorum diffidium.* Pythagoras *colorem definit superficiem corporis*; Empedocles, *id quod congruit meatibus visui inservientibus*; Plato, *flammulam quandam fulguremque à singulis corporibus emanãtem, partes habentem ad sentiendum accomodatas*;

Coloris diffinitiones variæ.

datas; Aristoteles, *nunc motivum eius quod est actu perspicuum, nunc perspicui terminati extremitatem*; Plutarchus, *qualitatem corporis quæ visu potest percipi*; Averroes ex Avampace, *actum corporis terminati*; *alij non pauci, veteres æquè ac recentiores, lumen variè reflexum ac modificatum. Verissimè ergo nescio quis Philosophus, cùm diu multumque colorum abditam naturam considerasset, nec tamen penetrare potuisset, pronuntiavit*, sicut vespertilionum oculi se habent ad lumen Solis, ita intellectum nostrum ad ea quæ omnium sunt manifestissima. *Sed his omissis in medium proferemus hoc capite varios Chromatismos seu colorum effectus, tam à Natura, quàm ab Arte factos, certi in ijs colores apparere, seu veri illi sint, seu apparentes ac phantastici.*

CHROMATISMUS I.

Ligno quodam aquam in omne genus colorum tingere.

ROmæ cùm degerem, invitatus unà cum Patre Athanasio Kirchero ab Antiquario quodam, ad ergasterium suum visendum, variam ibi & rarissimam reperi Naturalium ac plerumque peregrinarum rerum supellectilem. Inter reliqua verò in medium is protulit scyphum ligneum, ruditer elaboratum, & inter quisquilias projectum, ac pænè neglectum, dicens se nescire quidem quod scyphi genus id esset, suspicari tamen eum haud vulgarem esse, cùm inter res raras ab antecessoribus suis repositus fuerit. Postulavit Kircherus adferri aquam. Quâ cùm scyphum ad medietatem implesset, post modicum tempus in omnis generis colores aquam tinctam exhibuit, vario situ, variâque ad lucem & umbram obversione. Erat nimirum scyphus ex ligno quodam Mexicano candido, quod Indigenæ Coatl & Tlapa-

Lignum Mexicanum Coatl, in varios colores aquam tingens.

zatl vocant, elaboratus. Quod lignum alii non nisi cœruleo colore aquam tingere antehac deprehenderunt; at Kircherus postquam poculum ex dicto ligno elaboratum dono accepisset à Patre quodam è Mexico reduce (quod postmodum Ferdinando III. Cæsari, tanquam rem exoticam, dono transmisit idem Kircherus) variâ experientiâ didicit, id aquam in omnem colorem transformare. Nam in poculum elaboratum, aquam eidem infusam primò intensè cæruleam colore floris Buglossæ reddit, & quò diutiùs in eo steterit aqua, eò intensiorem colorem acquirit. Hanc deinde aquam si vitreæ phialæ infuderis, lucique exposueris, nè vestigium quidem cærulei coloris apparebit, sed instar aquæ puræ claram & limpidam, ut antea, se præbebit. At si hanc vitream phialam cum aqua versus locum magis umbrosum direxeris, totus humor gratissimum virorem referet; si adhuc umbrosioribus locis obverteris, subrubrum; si variorum colorum pannis, aliisque rebus objeceris, varios alios pro rerum objectarum conditione colores induet. In tenebris deinde, vel in vase opaco posita, cæruleum suum colorem resumet. Causam hujus chromatismi Naturæ dabimus infrà Chromatis. 10.

Dicti ligni frutex, ut rerum Americanarum Scriptores referunt, grandis est, & non rarò in molem arboris excrescit. Truncus illius est crassus, enodis, instar pyri arboris, folia ciceris foliis, aut rutæ haud absimilia; flores exigui, oblongi, lutei, & spicatim digesti. Est frigida & humida planta, licet parum recedat à medio temperamento. Vocatur hoc lignum Nephriticum à nostratibus Medicis, eò quòd ad renum vesicæque vitia probatissimum sit remedium. Ita autem Barbari præparant. Lignum assulatim & minutim concisum, in optima ac limpidissima aqua fontana macerant. Hac aquâ assiduò utuntur, eoque vinum nostri diluunt, & mirabiles experiuntur effectus, sine ulla humorum commotione. Vide *Kircherum* lib. 1. de Luce & Umbra par. 3. cap. 4.

ANNO-

ANNOTATIO.

Huc spectant quæ scripsimus in Mechanica Hydraulico-pneumatica par. 2. cap. De Hydropota, qui certo ligni genere nobis noto, aquam potam & eructatam tingit in omnes illos colores, quos loco citato diximus.

CHROMATISMUS II.

Arte varios colores in flores inducere.

QUantâ colorum varietate Natura in floribus ludere soleat ad oculorum nostrorum oblectationem, is solus ignorare poterit, qui rosas, lilia, violas, tulipas, anemones, & mille hortorum pratorumque delicias ignorat. Hic autem ornatus omnis aliunde non provenit, quàm ex chromatica quadam virtute in spermatica facultate contenta. Sicut enim ex virtute plasticâ, unaquæque planta ditatur propriâ & congruâ foliorum, florum, & fructuum figurâ; ita ex chromatica iisdem conveniens color tribuitur, famulantibus simul primis qualitatibus, & sale amoniaco singulis rebus inexistente, tanquam colorum vehiculo. Quomodo verò in tam diversa colorum productione Natura se gerat, optimè explicat *Kircherus lib.* 1. de luce & umb. par. 3. cap. 6. Nos iis relictis, solùm hîc docebimus ex eodem, quâ ratione varii & peregrini colores, quos Natura floribus denegavit, Arte induci possint ac soleant. Nescio enim quo vitio nostro contingat, ut quemadmodum in aliis rebus, ita & in floribus, eorumque coloribus, quæ rara, chara, & plùs delectet oculos insolitâ metamorphosi ab Arte, quam solitâ concoctione à Natura proveniens pictura. Priùs tamen quid alii ea de re sentiant, & scribant, videamus.

Colores florum naturales unde.

Colores floribus arte quomodo inducendi.

Triplex vel universis, vel plerisque floribus insolens color in hortis magis expetitur, quàm inveniatur, ait *P. Ioannes Baptista Ferrarius* è Societate nostra lib 4. de cultura florum cap. 5. niger videlicet, qui lugubri facie arrideat; viridis, qui dum floret, herbescat

Color triplex peregrinus in floribus expetitur, & arte inducitur.

bescat, oculosque pascat; cyaneus, qui cœlumcoloret in terris. Hos omnes ait *Ferrarius, à Ioanne Fabro edoctus*, arte induci posse. Nam squamosus alni fructus in ipsamet ultrò inarefactus arbore, ac tenuissimam in farinam contritus, nigrum; rutæ succus viridem; cyani flos in frumentariis agris passim obvius, itidemque arefactus, atque in pulvisculum resolutus, cyaneum sive cœlestem colorem dabit. Usus autem hic esto ex eodem *Ferrario. Fimum ovillum, utpote humidâ levitate mistura alibili aptiorem, sumito, & aceto bono subigito ac dempsito; eo enim crassiusculum ovis excrementum idoneam ad commistionem extenuatur: exiguum quoque salis adijcito; nam eodem & aceti adstrictoria vis emendatur, & ad radices acriùs pervadendas via medicamento aperitur: ad hæc vel expressi è ruta succi, vel prædicti pollinis alterutrius tertiam circiter præ fimo partem cum ea massa confundito & permisceto: scrobiculum bono in solo, quod intra testam extravè sit, excavato: eam massam in eundem demittito: in ipsam medicatam intritam coloranda plantæ radicem defigito: deinde irrigato, curato, colito, ut mos est. Illud autem sedulò curato, ut albi floris radiculas hoc artificio deligas medicandas. Ita, propter exemplum, candidi cariophylli surculus, efficaci fimo infossus peregrino facilè colore vernabit. Candor enim, docilis nimirum color, cùm perspicuus & pellucidus sit, colorati alimenti particulas radicitùs haustas, totoque probè corpore permistas, expicto in flore, tanquam ingenuo in ore manifestat.* Hæc Ferrarius, qui etiam putat, si multicolor iste fucus in una eademque massa prædicti lætaminis confundatur, fieri posse ut Natura, quæ suopte ingenio frequenter ludit in floribus versicolore pictura, colludentis Artis in vitamento lasciviat audacior. Quin etiam probabili conjectura idem Ferrarius ex Fabro affirmat, florum villos ac stamina, &, qualia videmus in croco, capillamenta, quia floreæ concretionis purior succus, & veluti discolor sanguis sunt, efficacissimâ pollere tincturâ, ut flosculis aliis, candidis tamen, multiplicem atque amabilem fucum faciant.

Color varius eidē flori quomodo inducatur.

Colorandi flores alia ratio.

Aliam flores colorandi rationem, experimento frequenter exploratam, præscribit idem Ferrarius his verbis. *Solum pinguissimum*

fimum deligito: id eò usque in Sole siccato, dum pratenuem solvatur in pulverem: eo pulvere testam ritè oppleto: mediam candidi floris plantam aut surculum depangito: nè quid infusi humoris, aut instillati roris ea humus hauriat, nè quid ipse praterquàm colorati liquoris affundas, caveto. Quare ipsum fictile nocturno pluvioq; cælo subducito, aprico tranquilloq; die in Solem efferto. Si regum æmulos purpurare placeat flores, brasilicum lignum, cuius roseâ sanie offectores lanas imbuunt, minutatim in taleolas vel segmenta concidito, atque in aqua decoquito; donec ad tertias quartasvè coctura subsidat: eo purpureo decocto, cùm jam deferbuerit, matutinus ac vespertinus pocillator bibulum solum insuccato. Si candidas hortorum gemmulas pretioso, raroque miraculo smaragdinam in viriditatem gemmascere delectet; eius rhamni seu spina, quam Petrus Andreas Matthiolus Infectoriam appellat, vulgò Spinum cervinam dicimus, maturissimas baccas modicè diductas, in aqua incoquito, præscriptâque solum formâ irrigato. Sin autem floreum argentum in aureum florem chymicâ æmulatione flavescere laudabiliter avara cupido est; baccas easdem nondum satis maturas itidem apertas excoquito, flavoq; terram succo saturato. Si deniq; diurnæ lucis candorem vultu præferentes floridulas terræ stellulas tristi nigredine noctescere voluptas est; minorem gallam & chalcanthum in atramentum inferuefacito; eo si radicem intingas, floris cacumen inscribes. Hoc idem irrigationis remedium præscripserat in prima editione quatuor librorum de Magia Natural. *Porta* lib. 2. cap. 6. At in secunda editione viginti librorum, lib. 3, cap. 15. ubi eadem repetit quæ in prima editione scripserat, hoc remedium omittit.

Idem *Ferrarius*, & ante ipsum *Porta*, varia pro tinctura liliorum, tuliparum, & rosarum remedia præscribunt. Lilia candida roseo rubore tingi aiunt, ex *Anatholio*, & *Plinio* lib. 24. cap. 5. si Julio mense florescentes liliorum scapi seu cauliculi decem vel duodecim in fasciculum colligantur, & in fumo suspendantur, donec fumidi temperatique vaporis efficaciâ è caulibus nudos nodulos sive bulbulos remittant: Februario deinde mense aut Martio, cùm pangendi tempus aderit, scapi seu caliculi ipsi in fæce nigri vini macerentur, donec purpureum colorem intinxe-

rint;

rint; ac in scrobiculis, affatim circumfusâ fæce, serantur: nam cùm dehiscent, saturatâ florebunt purpurâ.

Idem Porta & Ferrarius ex Florentino docent, rubescere lilia, aut alio quovis colore tingi, si bulbi diligenter absque sauciatione aperiantur, & intra eorum squamas affatim cinnabaris, aliusvè pro arbitrio color infundatur, & pingui ac stercorato solo operiantur.

Tuliparum quoque flores arbitraria pictura variabit, ex Ferrarij præscripto, si biduo triduoque bulbi habeantur in aceto, donec tenerescant: deinde eximantur, ut acetum nonnihil expiret: exinde colores minimè acres edacesvè innocentibus bulborum incisuris ex vino stillatitio inducantur: colorati demum bulbi elapso mense inhumentur.

Rosæ quoque flos, iuxta Portam & Ferrarium, peregrinos facilè induet colores, si in caulem iuxta radicem diffissam, itidemque in diffissos ramulos, aut æruginem, aut indicum, aut crocum, aut cæruleum lapidem, aut alium quemlibet fucum tenuissimè comminutum largiter ingeramus, & plagâ deinde bene circumligatâ fimum adaggeramus. Cavere tamen jubent, nè quæ plantas adurunt atq; enecant pigmenta adhibeamus, cujusmodi est auripigmentum.

Quòd si versicolores reddere velimus flores, jubent complura generis eiusdem, at non eiusdem coloris florea semina in ovillam caprinamvè pilulam defixa, vel in gracilem arundinem inclusa, vel in laciniis colligata serere. Corruptis enim vaginis & involucris, aiunt è seminibus varia permistione adulteratis discolorem florum sobolem existere. Quid tandem ijdem de insitione sentiant ad flores colorandos, paulò post dicemus.

Colores floribus inducendi ratio ex Kirchero.

Quid alij sentiant, vidimus; quæ *Athanasij Kircheri* sit sententia, jam videamus. Est autem Kircherus in rebus botanicis expertissimus, nec ulla est herba, planta, flos, quorum non sciat nomina græca, latina, germanica, & virtutes, ut sciunt omnes botanici Romani, & ego sæpissime cum aliis deprehendi. Is ergo lib. I. De Luce & Umb. par. 3. cap. 6. ait, multùm hallucinari eos Pæologos, qui

qui metallicis succis colorem floribus induci posse putant, cùm ij ut plurimùm edaces sint, & rodendi quadam facultate prædit, ac proinde flores potiùs destruant, quàm juvent. Unde errare ait Portam, qui cinnabaris succo radices plantarum irrigatas in flores intensè rubicundos luxuriare opinatur; errare, quotquot ochrâ, sandaracâ, auripigmento insuccatos flores in fulvum seu flavescentem colorem degenerare credunt; errare, qui bulbos priùs aceto per aliquot dies miserè tortos, deinde succo quodam minerali desideratum colorem se educere posse sperant. *Variæ hæ sunt* (subdit) *hominum inexpertorum persuasiones. Appetit Natura homogenea, omnis heterogeneæ seu dissimilaris naturæ* (qualis est prædictorum succorum) *impatiens. Quicunq; igitur nova florum monstra producere desiderat, homogeneis id succis, id est, herbaceis, & non quibusvis herbaceis, sed flori tingendo Naturæ quadam similitudine sympathicis præstare necesse est, &c. Imò dico ampliùs, longâ experientiâ ductus doctusq; nullum succum, etiam plantis connatum, propriè & connaturaliter flores tingere posse, tum quia omnis tinctura ab ipsa humido radicali plantæ procedit, tum quia color externus nullâ ratione colorem naturalem internum in spermatica massa latentem sine essentiali sui mutatione superare potest, sed se tandem naturæ propriæ radicali tributarium subdere cogetur, & consequenter omnem extrinsecùs advenientem colorem victum in sui naturam transmutare satagat vis chromatica, non secus ac vinum quod bibitur rubicundum, renes & vesica in colorem membris naturalem tingere solent. Secus enim in rubricosis locis omnes plantæ in flores rubicundos erumperent, sicut in cretaceis in albos & candidos erumpere deberent; quod tamen experientia contrarium demonstrat;* si chamæleontem herbam excipias, quam Dioscorides asserit folia cum terra colore mutare, & alibi viridia, alibi albicantia, alibi cærulea habere. *Nemo igitur confidat Portæ, Alexij, Weckeri imposturis, nemo modis quibusdam tincturisq; florum, quos Ferrarius noster in sua Cultura florum recitat, à Fabro Lynceo Philosopho ita doctus; quem verè Lynceum in re manifesta hoc vidisse desiderarem.*

His præmissis, asserit *Kircherus*, alium Naturam modum nos docere, quo flores tingere possimus, nempe arte emphyteuticâ

sive insititiâ. Experientia enim docet, persicam moro insitam producere fructus colore sanguineo non secus ac mora ipsa rubentes; & amygdalum insitam pyro assumere colorem florum pyri. Taceo alia mille exempla, quoniam res nota est, & minimè dubia in arboribus & plantis. Idem autem fieri posse in floribus, experientia docet, & asserit *Porta & Ferrarius*, qui & artificium describit his verbis. *Atque vt in auream flavæ pulchritudinis hæreditatem genista insitivam rosam & gelsiminum adoptet, primùm immittendas plantas, cum genitali terra translatas, ad genistam asseramus, quòd illæ materno meliùs, quàm novercali, sustinebuntur vbere; dum inolescant. Genistam deinde terebra, seu potiùs peracuto cultello, qui scobem minimè faciat, nec perurat, obliquè mediam perforemus; vt naturali contentione in sublime feratur cum stirpe ramus immissus, tum ab radice humor affusus. Adhæc rosæ vel gelsimini veluti traducem ramulum, quàm latè inseri & circumdari trunco debet, summo leviter corticè circumraso spoliemus; vt is expeditè ac proximè adhærescat: transmissisq́ binis ternisq́ gemmis, foramini aptemus: subacto etiam luto vulnus circumlinamus, & vinculo circumligemus: postremò insitum surculum, dum succrescentis idem genistæ nisu sustollitur, hospitali tenus frutice à matre recidamus, vt inolescente cortice insitum coalescat; & coëat cicatrix: superficiem verò fruticis ad ipsum vsque receptum surculum detruncemus, totus vt succus alio non evocatus uni potissimùm insito serviat. Ita cum genista, atque cum aliis quoque diversi coloris congruentibus plantis concorporantur, externaq́ matris vtero iterum concipiuntur pridem nata rosa & gelsiminum; vt hominem, quamvis adultum, ad novam virtutis morumq́ faciem & alium & eundem renasci posse, à stirpibus doceamur. At verò si candidum aut purpureum cariophyllum cæli colore donare velis, à vulgatissimis illum plantis sic impetrabis. Buglossum, aut cyanum, aut potiùs vetustum erraticum intubum, quem & cichorium appellant, radice tenus, qua pollicarem superet crassitudinem, recidas: tum mediam radicem consideratè modiceq́ diffindas, nè plus justo fissura descendat: at floriferam sobolem à parente vulsam aptè immittas, vt rimam coagmentet: vimineo demum nexu ictum vulnere insitivum fœdus obstringas: ac sauciam hospitam vt consanes, & lætifices, circa ter-*

Colores insititia arte floribus inducuntur.

caterram superiectam fimum putrem adaggerabis. Ita in pulcherrimo flore cælum colorari posse pollicetur insitio erudita. Quanquam ego spectaculum hoc sæpius auribus, nunquam oculis vsurpavi. Illud eadem præterea insitio, *se posse confidit, vt in candidos flores color derivetur aut purpureus, si rubræ pastinacæ, quam siser nonnulli vocant; aut puniceus, si anchusæ præscriptâ ratione jungantur. Iam verò si ex albo rubroq; bicolorem expetis rosam, eam ingeniosus insitus, quem inoculationem sive emplastrationem nominant, sic feliciter dabit. In eo rosæ frutice, de quo inserere, atq; oculum gemmamvè ad insitionem sumere voles, novellam, integram, & maximè nitidam quæres virgam: in hac deinde oculum considerabis, qui bene appareat, quiq; solem spectet orientem, bonamq; floris indolem habeat; eum oculum modico in cortice ita circumsignabis, vt is medius sit: acutoq; scalpello eundem circumcides, & cautè materiam delibrabis, nè oculum lædas; quem à materia resectum intercides medium. Eius postmodum fruticis, quem inserere voles, generosam ac nitidam virgam eliges, & eiusdem amplitudinis cortice gemmâq; dimidiatâ materiam denudabis: in eam verò partem, quam nudasti, dimidiatam gemmam ex altero sumptam frutice aptabis ita, vt emplastrum delibratæ parti conveniat: duorumq; oculorum, diversarumq; gemmarum inter se apta segmenta vnus oculus, atque indivisa gemma videantur. Vbi sic feceris, circa gemmam libri plagam revincies, dabisq; operam nè lædas: deinde commissuras & vincula bene subacto tenaciq; luto, quod imbre non dilabatur, collines: spatium tamen gemmæ relinques, vnde libera egerminet. Nè materiæ, quam inseveris, succus aliò dissipetur, sed vnum illibatus & individuus insitum vt enutriat; superiores ramos, si qui sint, amputabis: tum subinde soboles detrahes, quæ à lateribus radicibusq; subrepunt. Post vnum & vigesimum diem solvi potest emplastrum, quia tunc solent sic applicata germina coaluisse. Quanquam vnius alteriusvè mensis tutior fuerit mora. Sic rosam leges in vna stirpe à biformi parente bicolorem, sive bifrontem, Iani scilicet sororem. Idem bicolor oculorum oblectamentum à cariophyllorum plantis, alio tamen cultu exorabis. Cùm enim ipsa, vt quæ oculis carent, inoculari nequeant; arte dissimili coalita ad floreum hoc miraculum conspirabunt. Igitur quà candidi, quà rubri cariophylli generosæ soboles radicesvè in duas media partes dividun-*

tur, compositisq́ invicem dividuis corporibus, aptè coagmentantur in corpus unum, quod ex dissimilibus tandem partibus compactum, discoloribus jure floribus capillabitur. Hactenus Ferrarius, cuius ipsissima verba, ob styli elegantiam, & præceptorum accuratam præscriptionem, afferre non piguit.

CHROMATISMUS III.

Purpuream rosam ex tempore candidam reddere.

Rosam purpuream reddere candidam.

ROsam purpuream, maximè cùm recens est, & primùm dehiscens in folia cæpit evolvi, sulphuris nidore suffumiga; & statim dealbescet: *sive quia sulphureus albor,* inquit Ferrarius, *igne extenuante atque rarefaciente penetrabilis, tenuis rosæ meatus pervadit & inficit: sive quia iuxta delicatus, atque odoratus rosæ flos olidissimi suffitus horrorem insolito pallore testatur: sive tandem nè formoso colori nimiùm credas, qui fumo levissimo decoloratur.* Rem sæpe experientiâ probavi, & vulgata dudum fuit, etiam apud veteres.

CHROMATISMUS IV.

Mineralia variis coloribus tingere.

Mineralia variis coloribus tingere.

PLurima hîc afferri possent; sed omissis omnibus solùm indicabo breviter nonnullas experientias *à P. Athanasio Kirchero* factas, de quibus ipse lib. 1. De Luce & Umb par 3. cap. 5. Vbi inter alia hæc habet.

Si argentum vivum vapore plumbi congelatum cochleari æneo impositum carbonibus accensis calefeceris, ecce mox tibi in liquefacta materia tanta colorum varietas parebit, ut nulla maior in mundo concipi possit; ita lucidorum, ut nulli eorum quos apparentes vocant, ijs comparari possint.

Æs album si facere velis, id non tantùm talco calcinato, stannoq; assequeris, aut argento per colliquationem, & coctionem, verùm etiam proiectione pulveris qui fit ex alba calce Mercurij subli-

sublimati, nutrita oleo tartari. Aliâ viâ hanc dealbationem institues, si pulverem ex calce tartari, alumine, & arsenico albo calcis lixivio dilutis resiccatisque, in æs liquefactum coniicies. Alios modos vide apud Kircherum. Plumbum nigrum in candidum hac arte convertes. Ex arsenico albo, calce tartari, sale communi, & ammoniaco fiat pulvis, quem aceto perfusum septem dierum spatio macerabis, maceratumque ad siccum coques, cuius pollen supra liquefactum plumbum proiectus dabit magnum in tingendis argenteis vasis subsidium.

Borax aurificum candidus, cæruleus redditur, si tritus, urinâque subactus glasto tingatur: purpureus verò fit, si intensiùs tinctus fuerit. Simili arte saccarum cristallinum tinges coloribus minimè noxiis. Sales quoque omnis generis promiscuè. Vitriarij quoque in tingendis vitris eo uti solent. Succi verò tingentes sunt uvarum nigratum, amarânthi sanguinei, balaustrorum, polygoni coccigeri, seminis heliotropij tricocci, quod primo affrictu suo virorem reddit, mox cæruleum, & purpureum, chartis tingendis aptissimum. Folia quoque cyperi, seu alcannæ, quorum succo arabes equorum jubas, caudas, pennasque struthionum tingere solent in rubrum, & flavum. Coccinilla quoque Americana, coccus Baphicus, chermes nostras purpuram tingit. Alni folia, rubea, isatis seu glastum, variè tingunt. Sed de his alibi plura. Vide *Kircherum* loc. cit. & in suo Mundo subterraneo quem jam molitur.

CHROMATISMUS V.

Animalia tingere variis coloribus.

VT magna est colorum varietas in animalibus, ita multiplices quoque eorum causæ adsignari possunt. Pleraque enim animalia ex naturali complexione & temperamento sibi certum colorem vendicant, ideoque semper ferè eo ornata comparent. Nonnulla tamen ex locorum & climatum constitutione à specie declinantia, alium colorem acquirunt, ut in ursis, corvis, aliisque *Animalia tingere variis coloribus.*

patet animalibus, quæ in suppolaribus regionibus perpetuâ nive albicantibus albescunt. Multa etiam ex chromatica in semine latente facultate suæ colorationis originem habent. Maxima tamen colorum varietas in animalibus elucens originem suam habet ab imaginatione vel animalium coëuntium, vel volucrum ovis incubantium; qualem enim tunc colorem imaginata fuerint, talem & in fœtum derivant. Hoc sciens Jacob Patriarcha, variegatas maculosasque virgas pecoribus coëuntibus obiecit, effecitque ut maculosa nascerentur pecora, ut habetur *Genes.* 27. Hac igitur arte etiam canes & equi, aliaque animalia, eius coloris producent fœtus, cuius fuerint velamina, intra quæ clausa fuerint. Ita quoque aves excludent pullos eius coloris, cuius fuerint cortinæ, intra quas clausæ ovis incubuerint. Nec alia causa est, cur aves domesticæ tam diversorum sint colorum, sylvestres verò uniusmodi ferè semper, nisi quòd illæ tam diversorum colorum species hauriunt, dum ovis incumbunt, hæ verò minimè. Ex his igitur patet, qua arte animalia variis coloribus tingi possint. De vi imaginationis in signis ac notis fœtui utero gestati imprimendis, dicemus alibi.

CHROMATISMUS VI.

De Chamæleonte in varios colores se transmutante.

Chamælĕontis descriptio & colores.

OPportunum videtur, hoc loco nonnulla dicere de notissima non minùs, quàm admirabili chamæleontis parastasi, qua in tam varios se colores mutat. Est Chamæleon animal quadrupes oviparum, eius ferè formæ, quam Crocodilus repræsentat. Describit id *Aldrovandus* lib. 1. de Quadrup. digitat. ovipar. cap. 14. & *Athanasius Kircherus* lib. 1. de Luce & Umbra par. 3. cap. 7. ex viva animalis inspexione, & accurata consideratione. Ac primò quidem si caput consideremus, à medio capite retrorsum ossea pars triquetra eminet, reliqua pars antrorsum colligitur cava, & quasi cuniculata, eminentibus utrimque osseis marginibus asperis, &

tis, & leviter serratis. Oculi in cavo recessu prægrandes, & corpori concolores conduntur, quorum pupilla non movetur, sed animal totius oculi motu circumspicit, ore semper hiante. Linguam habet longam, & terrestri lumbrico similem, in cujus extremitate spongiosus quidam & glutinosus nodus existit, & tanquam acetabulũ in summa illius parte cum muco, quo prædam citò tollit. Dentium & gingivarum loco, os quoddam continuum & serratum habet, nec non superius labium brevius. Gula & arteria, ut *Aristoteles* advertit lib. 2. de histor. animal. cap. 1. in eodem situ, ut in lacerta est, unde ad lacertorum genus Chamæleontem reduxit. Pulmo in comparatione ad molem corporis illi inest maximus. Cor habet magnitudine cordis muris domestici; hepatis lobos duos, quorum sinister est maior; folliculus fellis granum hordeaceum æmulans sinistro jecoris lobo adhæret. Denique intestina omnia interaneis lacertæ similia esse prodidit Aristoteles. Crura postea illi sunt recta, & longiora quàm lacertæ, quamvis inflexus sit similis. Demum pedes anteriores à posterioribus valde discrepantes Natura huic animali concessit: nam priores pedes habent ternos digitos intra, binos extra; posteriores verò ternos extra, & binos intra possident. Longitudo animalis à sum̃o rostro ad initium caudæ septem vel octo digitorum est, altitudo digitorum quinque, medius locus internum ventrem & summum dorsum flexus costarum continet, circiter sexdecim. Et demum maculis distinctus ut pardus conspicitur. Chamæleonem aliqui, alii chamæleontem appellant; illi latinâ, hi græcâ terminatione.

15 Multis in locis reperitur Chamæleon. Primò in Africa, ex quâ, dum hæc scribo, per litteras Româ datas certior reddor à P. Kirchero, missum sibi dono Chamæleontem vivum à Principe Tunetano D. Joanne ab Austria, Tunetani Reguli defuncti filio, qui dum in Sicilia degerem, Tuneto fugiens cum aliquot Christianis, in Siciliam venit, ibidemque Proregis jussu à Patribus nostris instructus, ac tandem summâ celebritate in templo nostro Domus Professæ Panormi est baptizatus, indeque Romam se *Chamæleon multis in regionibus reperitur.*

con-

conferens arctissimam cum P. Kirchero amicitiam contraxit, unde frequentes litteras, postquam Tunetum rediit, ad eum mittit Arabico sermone exaratas, quas ipsemet in dicti Kircheri archivio reperi.

Bellonius quoque ait, se in Cairo Ægypti innumeros observasse Chamæleontes, ita ut nullæ ferè sint hortorum sepes, in quibus non insideant, præcipuè circa ripas Nili, uti & circa Alexandriam Ægypti. In Asia quoque, & tota India Orientali frequentes reperiuntur, præcipuè in Madagascar, & in Cocincina, uti earum regionum Historici referunt. Quem describit Kircher. loco citato, ex Palæstina secum tulerat Romam Religiosus quidam ex D. Francisci Ordine; cujus naturales affectiones cùm singulari studio diu multumque observasset idem Kircherus, reperit nonnulla falsa esse quæ ab Auctoribus ipsi tribuuntur.

Chamæleontis cibus. De victu enim Chamæleontis narrant *Plinius*, & *Solinus*, eum nulla materia esculenta & potulenta, sed solo aëre nutriri. Hac de causa comparant illum stellionibus, qui more cicadarum rore vitam degere dicuntur. Multi docti Viri non modò sententiæ Plinianæ adstipulantur, verùm etiam illam roborant, dicentes Chamæleontem os hians semper habere, quòd continuò hauriat aërem; & clauso ore ventrem intumescere, quòd aëre hausto sit plenus, qui postmodùm in alimentum paulatim convertatur. In cujus confirmationem Tevethus apud Aldrovandum recitat, se Constantinopoli nonnullos Chamæleontes in cavea extra fenestram appensa, solo vento & aëre victitantes per spacium multorum dierum observasse. Adeo autem inolevit hæc apud homines persuasio, ut in proverbium abierit, Chamæleontis more vivere, qui tenui cibo utitur. Hanc tamen opinionem & persuasionem falsam omnino esse, multi oculati affirmant testes. P. Kircherus loc. cit. asserit, se vidisse Chamæleontem ex Palæstina allatum palmari ferè exporrectâ linguâ muscam apprendisse, & mox sine ullo labiorum motu in ventrem demisisse.

Joannes Londius, referente *Scaligero* Exercit. 196. ait, se dum in ul-

in ultima Syria moraretur, vidisse unum è quinque Chamæleontibus, quos emerat, linguæ repentinâ ejaculatione muscam, quæ in eius erat pectore, legisse.

Addit *Bellonius* lib. 2. Observat. cap. 34. præter muscas, Chamæleontem, serpentum more, erucas, scarabæos, & locustas vorare, propterea quòd factâ huius animatis anatome, prædicta animalia in ventriculo & intestinis invenit. Et certè cur Natura huic animanti linguam, ventriculum, & intestina tribuit, si nullo indiget cibo?

Præterea de coloribus Chamæleontis narrant varii Auctores, eum in omnes colores, præter candidum & rubrum, se vertere. Verùm aliter docuit experientia *Kircherum*, & alios passim: eum omnes illos colores suscipit, super quos imponitur. Vidit enim Kircherus strophiolo candidissimo impositum ita candentem, ut nè quidem ab ipso strophiolo dignosci potuerit: & vir nobilissimus fide dignus Aldrovando narravit, se dono sibi datum Chamæleontem in candido sudario inclusisse, & cùm domum reversus explicasset sudarium, putasse se animal esse elapsum, quoniam sudarii colorem prorsus induerat. Causas mutationis huius in omnes colores, varii Auctores varias assignant. Alii in timiditatem animalis id referunt; est enim temperaturæ frigidæ, pigrique motus, & exiguum sanguinem tantùm circa cor habet; quæ autem pauco sanguine sunt referta, necessariò frigida, & consequenter timida, & tardi motus sunt. At cur ob hanc timiditatem, & quomodo in varios colores mutetur, non invenio explicatum ab Auctoribus. Alii causam dictæ mutationis cibo animalis adscribunt; quia cùm aëre tantùm, ut ipsi putant, nutriatur, corpus pellucidum redditur, & ad quoscunque colores recipiendos idoneum. Veram causam ait Aldrovandus, omnium judicio, afferre Solinum, dum cutim glabram, & pellucidam huius animalis considerat; quæ cùm sit instar tenuis laminæ corneæ, quoscunque colores illi appropinquantes reddere potest. In eadem sententia est P. Kircherus, qui ita discurrit. Chamæleon frigidissimum, timidissimumque, ut dicebam,

Chamæleontis colores.

animal est, tamque tardum ad incedendum, ut nullâ ratione periculum ei insidiantium evadere possit, nisi hac unicâ Naturæ dote, qua in colorem rei, cui insidet, ita se transmutet, ut nullâ ratione discerni possit. Contulit igitur ei Natura pellem, quemadmodum summâ curiositate observavit Kircherus, quæ aliquantulum dilatata humore constat pellustri, & coloribus assumendis aptissimo.

Dum igitur imponitur viridi, alterivè colori, phantasiâ ad coloris præsentiam operante dilatat sese, & dilatando se aptam reddit pellem coloribus imbibendis; dilatatâ pelle, intra humorem cutis pellustrem species coloris recipiuntur, & color transparet; cùmque humor pellis sit uniformis, & continuus, fit ut totum corpus subjectum sibi colorem in se derivatum, in oculos intuentium refundat. Quòd autem phantasia concurrat ad pellis dilatationem, inde patere ait Kircherus, quòd mortuus Chamæleon nullo colore sibi subjecto movetur; quod manifestum signum est, internum quoddam principium esse, quo voluntario motu se in subjectum colorem transmutet. Hæc est Kircheri & aliorum opinio, quæ si vera est, debent coloris species non solùm per pellem, sed per totum animalis corpus penetrare, ut subjectum corpori colorem oculis intuentium stituere possit. Paulò aliter discurrit *Aquilon*. lib. 1. Optic. propos. 41. Vide etiam *Gesnerum* lib. 2. de Quadruped. Oviparis, & *Forerum* Disputat. de Animal. in Viridar. Philosoph.

CHROMATISMUS VII.

Ut hominum lampadi in obscuro cubiculo adstantium facies variis coloribus imbuti videantur, efficere.

Coloribus variis hominum lampadi

REferam primò modos varios à *Porta* præscriptos; deinde modum quo P. Athanasius Kircherus id efficit.

Nigri instar Æthiopum apparebunt homines, si æramentum,

tum, vel meliùs ſepiarum atrum ſuccum lucernarum oleo immiſceas, & ellychnium è filis nigris conficias, atque in loco obſcuro accendas; atræ enim apparebunt adſtantium & facies, & manus. Id ſæpe feciſſe Anaxilaum Philoſophum teſtatur Porta lib.20. Magiæ Natur.cap.9.ubi addit ex Simeone Sethi. *adſtantium facies tingere.*

Si quis thryallida, id eſt, lucernæ ſtupam in atramento, & æris ærugine intinxerit, & accensâ lucernâ cubiculum obſcuraverit, omneque reliquum lumen amoverit; homines circumſtantes videri partim æreos, partim nigros, propter miſtarum rerum inſperſionem.

Si quis verò viridi lampadi vitreæ & pellucidæ oleum æris ærugini miſtum infuderit, ellychniumque ex linteo aut goſſipio eiusdem coloris confecerit, atque in obſcuro conclavi accenderit; non ſolùm adſtantium vultus & manus, ſed veſtes etiam, & omnia alia apparebunt viridia.

Pallidæ ac macilentæ ut videantur facies, ſic efficies. Vitreo ampliori crateri infunde vinum valde vetus, vel græcum, & intus ſal conjice quantum pugno quis capere poteſt; craterem flagrantibus impone carbonibus ſine flamma, nè rumpatur; & cùm ebullire cœperit, admove candelam, & ſtatim ſuccendetur. His factis, extingue reliqua omnia lumina, & tales adſtantium facies apparebunt, ut ſibi mutuo horrorem incutiant.

Idem in officinis evenire ait Porta, ubi campanæ conflantur, & metalla: tam enim opertum omne diro viſitur colore, ut demirari contingat, labia ſquallore perfuſa, punicea in lividum & nigrum commeantia. Idem, & meliori ſucceſſu eveniet, ait *Porta*, ſi accenſum ſulphur in medio adſtantium collocetur. Addit, ſic ſolitum fuiſſe ludere Anaxilaum Philoſophum: ſulphur enim calici novo immiſſum, carbonibus ſubditis, circumferebat, & convivis exardeſcentis repercuſſu pallorem dirum affundebat. Id ſæpe accidit Portæ caſu, dum Neapolitano in agro Leucogæis collibus noctu deambularet: nam ſponte ardens ſulphur tales dabat vultus.

Hactenus ex Joanne Baptiſta Porta. *P. Athanaſius Kircherus*

 lib.10.

lib.10. De Luce & Umb. par.2.cap.5.ait,se compertum esse, rem meliorem successum habere per vitream sphæram seu phialam, vel ex viridi alteriusvè coloris vitro confectam, vel aquâ colore aliquo tinctâ repletam. Si enim aperturis fenestrarum huiusmodi phialam cum luminibus à posteriori parte exposueris, illæ totum cubiculum, omnemque apparatum, & vultus hominum eodem colore imbuent, quo phiala ipsa, eiusque aqua, est imbuta. Si lumen in medio phialæ suspenderetur, meliorem faceret effectum. Posset igitur in hunc finem fieri vas vitreum duplicatum, & unum collocari intra alterum, & aqua contineri inter utriusque superficies, lumen verò collocari in medio, uti in figura apparet, in qua vitrum exterius est A B C, interius D E F, aqua inter illa ubi G I H, & lumen in medio.

Vide Fig. v. Iconis. XIII.

Taceo hîc modum valde vulgatum efficiendi ut omnia, etiam cœlum & nubes, colore aliquo tincta videantur; si nimirum per vitra ac specilla colorata aspiciantur.

Ut homines mortui videantur, vinum cum sale ad consumptionem partis tertiæ coquito, & vinum illud accende; sublatâ omni aliâ luce, & adstantibus manentibus immobilibus, speciem mortuorum præbebunt. *Cardanus* lib.15. de rerum variet. cap.86.

Suprà lib.1.cap.9. retulimus ex *Mollina*, si aceto commisceatur sal, & lineus pannus id acetum bene imbibat, postmodum verò suppositâ candelâ inflammetur pannus; species quæ diffunduntur per medium hac flamma illuminatum, formidabiles admodum facies præsentium exhibere.

CHROMATISMUS VIII.

Flammas diversis coloribus tingere.

Coloribus flammas tingere.

SI in scutella quapiam ærugineum colorem aquâ vitæ, sive stillatitio liquore commiscueris, & deinde præparatum liquorem accenderis; videbis flammam intenso colore virentem. Si cinnabarim dicto liquori commiscueris, accensus liquor exhibebit

tibi

tibi flammam rubram. Si sulphur admiscueris liquori, cæruleam flammam habebis. Simili modo aliorum quotlibet colorum flammas exhibere poteris.

CHROMATISMUS IX.

Chartam variis coloribus more Turcico pingere.

INter cætera colorum artificia, illud non infimum sanè locum tenet Turcarum inventum, quo charta depingi solet infinitâ quadam colorum varietate, picturâ nunc in undas pelagi profusas, nunc in marmor variegatum, subinde in pennas avium diversicolores, aliàs in alias figuras degenerante. Inventum omnino mirabile, & arcanis turgens. Describit id *P. Athanasius Kircherus* lib. 10. de Luce & Umbra. par. 2. cap. 4. ex quo illud didicit artifex quidam Ulmensis, qui affirmavit mihi, se ex præscriptis à Kirchero regulis operando, omnem omnino figuram hominum, animalium, arborum, civitatum, regionum, posse in chartam inducere. Sic ergo habet *Kircherus* lo. cit. *Chartam Turcicam variis coloribus tingere.*

Gummi dragacanthinum per triduum aquæ purissimæ immergitur, donec in album liquorem solvatur: tum percolatur, & in capsulam eiusdem cum chartæ foliis amplitudinis, profunditatis verò duorum aut trium digitorum, infunditur: demum colores insperguntur, & diducuntur, ijsque charta immergitur, ut mox dicetur. Observandum verò, nè tenacior sit, vel etiam rarior, huiusmodi aqua: secus enim iniecti colores vel propter tenacitatem aquæ non aptè sese explicarent, vel propter raritatem & liquiditatem nimiam datas figuras minùs fideliter retinerent. *Colores pro charta Turcica quales esse debeant.* Quò leviores fuerint colores, hoc aptiores futuri sunt. Lacca ad rubeum, Inda, ut vocant, ad cæruleum colorem videntur aptissimi, præsertim si Indæ misceatur albus aliquis color ad nimiam eius saturitatem diluendam. Auripigmentum ad flavum, & cerussam ad album, licet graves sint naturâ suâ, cùm leviores desint,

cogimur adhibere. Singuli separatim aquâ, ovi albumine soluto, bovinique fellis, & olei, quod vocant Petroleum, exiguâ quantitate supra marmor apprimè diluuntur, & in suas quique scutellas distribuuntur, nec crassi nimis, nec nimis liquidi, sed medio quodam modo temperati. Observandum, cùm penicillo in paratam priùs aquam asperguntur colores, ut æquali & uniformi tenore sese effundant supra aquæ superficiem, in satis amplum orbem, decidentes guttæ singulæ; quod si non contingeret, aliquid fellis de novo infunditur, & permiscetur; donec optatus finis attingatur. Colores ita aspergendi sunt singuli (ordine quidem nullo certo, sed eo quem docebit experientia meliùs convenire) ut cùm aquæ superficies omnino coloribus tecta latuerit, ab aspersione cessetur. Cujus etiam aliud signum est, cùm colores in se satis collecti, & nativo splendore insignes, non autem diluti & emortui apparebunt: nisi fortè vitium huiusmodi vel ab ipso colore, qui ex se minùs sit illustris, vel à nimio infuso felle, quod non rarò accidit, oriretur. Si enim pluribus, quàm par sit, coloribus aqua oneretur, præterquàm quòd fundum petunt, & aquam inficiunt, minùs bene obsequuntur ipsos sulcanti calamo, vel pectini, minùsque tersas & bene præcisas colorum lineas exhibent; in quo tamen totius huius picturæ splendor & pulchritudo posita esse videtur.

Infusis igitur coloribus, & aquæ superficiè variis colorum guttis in Iaspidis modum obductâ, si chartam ita pingere vis, ut huiusmodi jaspidem referat; tunc folium chartæ sensim in aquam depones, ab extrema eius ora facto initio, donec ad alteram oppositam perveneris. Tum totus chartæ extremæ ambitus capsulæ lateribus adhærens digito leviter currente prematur, ad hoc ut color omnis, qui solet in huiusmodi ambitu residere, ab ipsa charta assumatur, nè quid supersit. Deniq. apprehensa chartæ ora sensim eximatur, & in loco plano siccanda exponatur. Si verò chartam ita vis pingere, ut non jaspidem, sed alias figuras ut vortices, plumas, aliaque similia referat; tunc calamo hinc inde ducto reductoque ab uno capsulæ latere ad oppositum, guttas o-

mnes

mnes secabis, & in longum produces. Quibus peractis, pectinem ac iculis ordine longo dispositis constantem à summo capsulæ latere ad imum deduces: sic enim transversi colorum ductus secantur perpendiculariter, & folia, sive plumas exprimunt, quas denique in gyros sive spiras, aliasvè lineas irregulares, eiusdem calami operâ, licebit pro arbitrio detorquere.

Cæterùm totum hoc opus expeditum artificem requirit. Licet enim colores supernatent, defluunt tamen sensim, & aquā inficiunt, si longiori morâ ei incumbant. Quàmdiu verò aqua eadem usui esse possit, vix certò potest asseri, cùm id pendeat ab experientia: cùm enim coloribus infecta, & turbidior observabitur, tunc erit effundenda, & purgatâ diligenter capsulâ, alia de novo adhibenda.

Quicunque modum prædictum benè observaverit, is haud dubiè portam sibi ad infinitas alias inventiones apertam inveniet; quas tamen curioso Lectori indagandas relinquo, ait Kircherus. Vide etiam *Harstorfferum* to. 2. Deliciarum Mathemat. par. 14. quæst. 13.

CHROMATISMUS X.

Imagines omni colorum genere depictas arcano & novo quodam modo exhibere.

PRodiit hoc sæculo mirabile quoddam imaginum tingendarum in Francia inventum artificium, inquit *Kircherus* lib. 10. de Luce & Umb. par. 2. cap. 4. Spectantur enim imagines omni colorum genere depictæ, at non semper, & ubique, sed tunc potissimùm, cùm luci fuerint variè expositæ; tunc enim phantastico quodam & omnigeno colore depictæ apparent, & cœlestis iridis colores, eosque qui in pavonum caudis, aliarumque avium plumis apparent, æmulantur, aureâ quadam, puniceâ, croceâ, purpureâque varietate; noctu verò ad candelam, aut interdiu ad umbram, nè ullum quidem vestigium coloris demonstrant. Horum colorum alij ad lucem, interim aliis latentibus, maximè per- *Imagines tingere omni colorum genere.*

spicui

ſpicui ſunt; ex latibulo verò hiſce productis, reliqui evaneſcunt. Tinguntur autem illo colore non pictæ imagines, ſed æri tantùm inciſæ. Res eſt ſuprà quàm dici poteſt aſpectum decipiens, cùm hic color neutiquam terreus ſit, nec penicillo inductus, ſed latente Naturæ & Artis induſtriâ per evaporationem in charta, ut dicemus, productus. Quod inventum cùm primùm vidiſſet Kircherus, hæſit aliquantulùm ad inuſitatæ rei ſpectaculum: ſed Naturæ latebras confeſtim ingreſſus, & artificium ſubolfaciens, totum ſecretum (quod nè pro multâ quidem auri copia communicare volebat oſtentator) Dei gratiâ ex Naturæ principiis integrum non admodum intenſo ſtudio eruit; quod & curioſo Lectori ſine ulla recompenſatione libenter loc. cit. communicavit, & eſt quod ſequitur.

Accipe ſalis communis partem unam, ſalis ammoniaci duplum primi, vitrioli Romani & Cyprij, hoc eſt, viridis & cærulei, aluminis Tolfici, vulgò della Rocca, tantum ex uno, quantum ex altero. Miſceantur omnia ſimul; ponanturque in balneo vaporatorio Chymiſtis noto; & mox ubi liquefactam ſalium mixturam vaporare ſentias, acceptas imagines æri inciſas vapori expone, & colores ſalibus vitriolisque naturaliter inſiti, vaporiq; permixti, imagines mox dictâ colorum geneſi tingent.

Colorum à ligno Nephritico in aqua productorum cauſa.

Hæc colorum geneſis occaſionem dedit Kirchero, ulteriùs philoſophandi circa colores illos phantaſticos, quos aqua in ligno illo Nephritico, de quo ſuprà Chromatiſ. 1. tincta producit. Putat enim, aquam dictam pro diverſa umbratum & lucis motione diverſimodè apparentem, eandem originem habere, quam colores hoſce ſalinos, de quibus hîc tractavimus, per evaporationem imaginibus inductos. Cùm enim dictum lignum ſale ammoniaco turgeat, in ſale verò ammoniaco omnia colorum ſemina lateant, ut multis experientiis conſtat; fit ut colores illi reſoluti, humidoque communicati, pro diverſa lucis incidentia diverſimodè quoque aquam coloratam exhibeant. Atque hanc genuinam colorum in dicta aqua apparentium cauſam exiſtimat.

CHRO-

CHROMATISMUS XI.

Imaginem pingere, quæ oculos ad te semper, quòcunque te verteris, conversos habeat.

Reperta est ratio quædam sanè mirabilis, qua humanus vultus ita ad vivum exprimitur picturâ, ut intuentem quocunque loco steterit, defixâ semper acie intueatur, haud secus ac si mobiles imago haberet oculos, eosque ad omnem locum, quò se spectator convertit, propriâ virtute circumferret. Vidi ego huiusmodi imaginem Francofurti ad Mænum in peristylio Patrum Carmelitanorum, in quo antiquissimâ picturâ expressa est historia Christi patientis; est enim inter illas picturas imago Christi Domini, cuius oculi semper intuentem respiciunt, sive à fronte stet, sive ad latus dextrorsum sinistrorsumque, ad multam etiam distantiam, discedat. *Imaginem pingere quæ oculos semper ad te convertat.*

Picturus igitur huiusmodi imaginem, ita procede. Sistat tibi persona aliqua eo habitu, quo volueris, pro prototypo, quæ [illegible] oculos perpetuò, constanter, & immobiliter, fixis oculis respiciat. Huius personæ te dictâ ratione respicientis vultum si ad vivum depinxeris, habebis petitum; semper enim quòcunque te verteris, in te respicere videbitur. Cuius rei ratio hæc est, quòd radiatio utriusque oculi respicientis personæ in pictoris oculos [illegible], fundet duas pyramides visuales, quarum bases sint oculi i[illegible]bis; quæ cùm ad vivum à principio sint fundatæ, & iisdem [illegible]ò punctis insistant; ideo quòcunque te verteris, oculis [illegible]stentes perpetuò te persequenter, cùm situm respectum [illegible] principio acquisitum mirâ quadam vi & proprietate per[illegible] conservent. Quod nunquam tamen fieri videmus, si oculi [illegible] delineentur. Neque etiam hoc unquam in statuarum o[illegible]cessum habet: quia cùm statuarum oculi sphæricæ ut [illegible] figuræ sint, & prominentes extra plani superficiem; fit [illegible] pyramidis visualis perpetuam quoque mutationem ha[illegible] neque oculi in obliquo respectu totam statuæ oculi basim [illegible]prehendant, ac proinde statuarum in omnem partem pro-

HH spectus

ſpectus nullus eſt. In ſolis igitur planis ſuperficiebus huiuſmodi in omnem partem imaginis alicuius reſpectus dictâ ratione fieri poteſt.

Hac igitur ratione aliqui pictores imaginem mortis cum arcu ita artificiosè depinxerunt, ut telum arcui impoſitum, quocunque te vertas, non ſine horrore in te explodere velle videatur. Hac eâdem ratione & arte innumera alia depingi à pictoribus poſſunt, ita ad Naturæ exemplum efformata, ut nihil ipſis præter vitam deeſſe videatur: nec enim oculi tantùm dictâ ratione depicta, ſed & inſtrumenta verſus te directa, in omnem partem proiectionem mentientur. Kircherus lib. 2. de Luce & Umb. par. 2. poſt caput 4.

CHROMATISMUS XII.

Vultum, manus, capillos, colore aliquamdiu durabili tingere.

Colore durabili tingere vultum, capillos, &c.

CAro tingi poteſt vel ut citò ablui poſſit, vel ut diutiùs duret. Si citò vis tollatur, accipe juglandium & malorum punicorum ſeu granatorum cortices, eoſque aceto macera diebus quatuor, vel quinque, ac deinde prælo exprime. Succus hic faciem, manus, & corpus totum ita tingit, ut Æthiops quis videatur, & aliquot diebus durat.

Oleum mellis colorem croceum reddit, & rubrum, ut per dies decem aut plures color non recedat.

Sulphuris ſuffumigatio faciem adeo decolorat, ut videaris longo tempore æger lecto decubuiſſe; ſed citò aboletur. At ſi vis multis dieb⁹ perſtet, & ægerrimè aboleatur, utere aquâ forti quæ aurum ab argento ſeparat, ex halinitro & vitriolo confectâ, & præcipuè ſi priùs aliquid argenti corroſerit; & viginti dierum ſpatio perdurabit.

Capillos & barbam rubro vel croceo colore tingit oleum mellis, miſturaque menſis ſpacio perdurat. At ſi cani vel flavi fuerint

fuerint capilli, poterimus eos nigros reddere valido lixivio, in quo lithargyrum decoctum. Porta lib.20. cap.3.

Cuminum livorem palloremque bibentibus gignit. Cumino etiam suffiuntur, qui facies suas exterminant, ut sanctitatem, & corporis macerationem simulent.

Excrementa sanguineo colore tinguntur, ut sanguinis fluxum quis pati videatur, si mororum fructus, vel sanguinem porcinum coctum edat. Indicæ ficus fructus, qui mororum modo maturi manus inficiunt, si comederis, sanguineam urinam reddunt. Rubia etiam tinctorum esu urinam cruentam exigit, ex *Dioscoride*. Legitur etiam, si quis manu eam habuerit diutiùs, urinam tingere. *Porta* lib.8. Magiæ Natur. cap.13.



LIBER VI.

DE MAGIA CATOPTRICA,

Sive

De Prodigiosa rerum exhibitione per specula.

PROOEMIUM.

Catoptrica mira phasmata.

NIhil tam obvium, quàm specula; nihil tam prodigiosum, quàm speculorum phasmata; nihil tam arduum, quàm sincera atque perfecta speculorum, & eorum quæ per specula exhibentur, notitia. In aliis artibus atque scientiis prima Elementa nihil abditi habent, & pauca plerumque quæ ex Elementis deducuntur, miraculi loco habentur, cætera censentur communia, & vix admiratione digna; in Catoptrica, hoc est, de speculis Scientia, vel ipsa prima Elementa censentur mira, quæ verò ex ijs deducuntur, omnia prodigiosa sunt, omnia magica, multa etiam supra humanam fidem. Quid enim magis incredibile, quàm speculis hostium naves longè dissitas posse exuri, rerum imagines in aëre suspendi, characteres & signa quælibet in maximam distantiam steganographico artificio projci, absentia coràm videri, præsentia sisti procul dissita, aliaque innumera exhiberi? Hæc tamen omnia & fieri posse

Magia catoptrica.

doce-

docebimus, & facta ab Archimede, Proclo, & aliis ostendemus in hac nostra Magia Catoptrica; quæ aliud nihil est, quàm recondita quædam facultas, ea speculorum ope exhibendi, quæ omnem humani intellectus captum excedere videantur. Quare si sapienter Platonis *judicio in Theæteto statuêre prisci,* Iridem *esse Thaumantis, id est, admirationis filiam; sorores eius meritò dicemus esse catoptricas imagines & operationes, quippe & ipsas è speculis prognatas, non secus ac è meteorelogico speculo, nube inquam roscida & cava,* Aristotele & Seneca *testibus, genus trabit pulcherrima Iris. Quoniam verò Lectorem meum non intueri solùm specula, & stupendos eorum mirari effectus, sed effectuum etiam causas assignare, aut saltem indagare mecum cupio; eâ methodo hanc Magiam tradere conabor, ut quilibet, quod opto, qui modò Geometricorum Euclidis Elementorum omnino ignarus non sit, præstare possit. Cæteri nudâ praxi contenti erunt. Sit ergo*

PARS PRIMA,
DE PRÆLUSIONIBUS CATOPTRICIS.

TRia præcipuè in hisce Prælusionibus explicabo. Primò terminos seu vocabula in Catoptricis usitata, utpote sine quorum intelligentia percipi quæ dicturi sumus posthac, non possunt. His adjungemus nonnullas Hypotheses & velut Axiomata à Catoptricis recepta. Secundò, nonnullas speculorum proprietates, omnibus speculis communes, proponam, ac demonstrabo: aliàs verò proprietates singulis speculorum generi- Catoptricæ Prælusiones.

bus proprias, tradam postea suis locis. Tertiò, nonnullas speculorum conficiendorum praxes, vel à variis Auctoribus, vel ab ipsis Artificibus acceptas, præscribam. His explicatis, adibimus securo pede Catoptricæ Magiæ adyta, & majori cum voluptate in iisdem versabimur.

PRÆLUSIO I.

De Definitionibus, & Hypothesibus Catoptricis,

ID quod mediantibus speculis videmus, est ipsum obie[illegible] radians in specula, vt postea explicabimus in tertia Hy[illegible] si: vnde visio per specula fit per radios reflexos, dum n[illegible] directi radij obiectorum in specula incidentes reflectuntu[illegible] culum. In hac igitur per radios reflexos visione multi[illegible] runt termini seu vocabula, quibus Auctores vtuntur, [illegible] cum ipsis; quæ nunc explicabimus. Subjungemus dein[illegible] nullas Hypotheses, quas sine demonstratione sibi conce[illegible] lant Catoptricæ Scriptores.

DEFINITIONES CATOPTRICÆ.

Catoptricæ Definitiones.

I.

Radiosum corpus.

COrpus radiosum vocamus omne illud, quod vel lum[illegible] species colorum diffundit per medium diaphanum. T[illegible] tem lumen, quàm species colorum, appellamus radios. [illegible] pus quidem profundens lumen, appellamus luminosum; [illegible] verò profundens species, coloratum.

II. R[illegible]

II.

Radij corporis luminosi & colorati, non sunt lineæ mathe- *Radij corporis luminosi & colorati.*
maticæ omnis latitudinis expertes; sed sunt lumen ipsum, ipsæ-
que species, diffusa per medium diaphanum sphæricè, & lineis
...is. Concipimus tamen in huiusmodi lumine, & speciebus,
...as mathematicas, & superficies, & solidas figuras mathemati-
... nempe pyramides, conos, cylindros, &c. & ijs ut talibus uti-
... in explicandis ac demonstrandis speculorum phænomenis.

III.

Radius rectus seu directus (sive luminis, sive specierum) est, *Radius rectus & reflexus.*
... radius ab aliquo corpore luminoso aut colorato profu-
...gatur per medium diaphanum rectà, & in nullum cor-
...um impingit. Radius verò reflexus (sive luminis, sive
...um) est, quando radius rectus ab aliquo corpore lumino-
...olorato profusus, & per medium diaphanum aliquanti-
...grêssus, impingit in corpus opacum aptum ad ipsum re-
...um, & sic impactus, & ulteriùs progredi prohibitus, re-
...e revertitur in idem medium diaphanum, per quod an-
...erat; non secus ac pila lusoria per aërem ab impellente
...usque delata, reflectitur à muro, & in eundem aërem
... Esto in apposita figura corpus seu punctum radians Vide Fig.
...ctus seu directus A B, corpus opacum in quod ra- I. Iconis.
... punctum in quod incidit radius, & à quo reflectitur, XIV.
...quam reflectitur, B E; erit radius directus A B, ra-
...flexus B E.

IV.

...is speculare, seu speculum, est omne corpus politum, *Speculum, seu speculare corpus.*
... sive à natura. Politio autem corporum est partium
... politi corporis continuitas perfecta sine ulla poro-
...alitatis, asperitatis, divisionis sensibilitate. Specu-
...omne, aut planum est, aut convexum, aut concavum,
...tum. Et tam convexum quàm concavum, aut est *Speculorum varia genera.*
... aut cylindricum, aut conicum, aut pyramidale, aut
... aut parabolicum, aut hyperbolicum, aut aliarum fi-
gura-

Vide Fig. 1. Iconis. XIV. gurarum in quibus concavum & convexum dari potest. In figura superiori recta CBD repræsentat speculum planum, curva FBG convexum sphæricum, altera cura HBI concavum sphæricum. Reliquorum figuras dabimus libro sequenti.

V.

Linea incidentia. Vide Fig. 1. Iconis. XIV. Linea incidentia dicitur illa, juxta cuius directionem radius rectus corporis seu puncti radiantis incidit in politi corporis superficiem. Talis est recta AB in præcedenti figura.

VI.

Linea reflexionis. Linea reflexionis dicitur illa, juxta cuius directionem radius rectus in superficie politi corporis receptus, & propter corporis opacitatem ulteriùs in directum progredi non permissus, reflectitur in medium diaphanum, & ad visum in ipso existentem. Vide Fig. 1. Iconis. XIV. Talis est recta BE in eadem figura præcedente.

VII.

Punctum incidentiæ & reflexionis. Vid. Fig. 1. Iconis. XIV. Punctum incidentiæ, & punctum reflexionis, dicitur illud, in quo linea incidentiæ incidit in speculi superficiem, & à quo linea reflexionis revertitur in medium. Tale est punctum B: idem enim est utriusque punctum, quia radiorum reflexio semper fit à puncto incidentiæ.

VIII.

Perpendicularis super speculi superficiem. Perpendicularis super superficiem speculi, à quo fit reflexio, dicitur linea orthogonaliter erecta in puncto incidentiæ super superficiem speculi illius, à quo fit reflexio, si speculum sit planum. Si vero speculum sit convexum, aut concavum, tunc dicitur perpendicularis super ipsum linea illa, quæ est perpendicularis super superficiem planam, speculum in puncto incidentiæ contingentem. Vide Fig. 1. Iconis. XIV. Talis est recta KBM, quæ perpendicularis est, ut suppono, rectæ seu plano CD, contingenti tam speculum convexum FBG, quàm concavum HBI, in puncto B. [illegible] perpendicularis in speculis sphæricis, tam convexis quàm concavis, semper transit per centrum speculi.

IX.

Superficies reflexionis. Superficies reflexionis dicitur illa superficies imaginaria supra

erecta, quæ continet & lineam incidentiæ, & line-
is, & perpendicularem jam dictam. Talem in ap-
repræsentat superficies EBA, in qua sunt rectæ
imaginemur CD, vel HBI, vel FBG, esse spe-
erficiem EBA supra ipsum erectam.

Vide Fig. I. Iconis. XIV.

X.

us incidentiæ dicitur linea illa, quæ ex puncto ali-
in speculum radiantis ducitur normaliter ad pla-
uperficiem (etiam productam, si opus est) aut ad pla-
gens speculum convexum aut concavum in puncto
Talis est recta AD respectu rectæ CD, contingentis
n HBI, quàm speculum FBG, in puncto B.

Cathetus incidentiæ. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

XI.

us reflexionis dicitur linea illa, quæ à puncto illo, ad
atur ipsa linea reflexionis (ut à cento visus, vel ab
d quem reflexio terminatur) ducitur normaliter ad
uli superficiem, aut ad planum contingens specu-
um in puncto reflexionis. Talis est EC respectu
æ CD.

Cathetus reflexionis. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

XII.

ies incidentiæ dicitur illa superficies imaginaria su-
erecta, quæ continetur catheto incidentiæ, & linea
Talis est supercies ABD.

Superficies incidentiæ. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

XIII.

s incidentiæ dicitur ille, quem subtendit cathetus
superficie reflexionis: aut quem constituit linea in-
cum linea illa, quæ est communis sectio superficiei
speculi plani, aut plani speculum sphæricum in
ntiæ contingentis. Talis est angulus ABD.

Angulus incidentiæ. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

XIV.

reflexionis dicitur ille, quem subtendit cathetus
quem constituit linea reflexionis, unà cum præ-
sectione, Talis est angulus EBC.

Angulus reflexionis. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

XV.

Triangulus incidentiæ. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

Triangulus incidentiæ est, quem super speculi plani superficiem, aut super planum contingens speculum sphæricum, fundat radius incidentiæ, unâ cum suo catheto. Talis est triangulus ABD.

XVI.

Triangulus reflexionis. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

Triangulus reflexionis est, quem super prædictam superficiem constituit radius reflexionis unà cum suo catheto. Talis est triangulus EBC.

In his duobus triangulis (& etiam in aliis similibus triangul[is] & angulis) lineæ CB, *&* DB, *dicuntur bases; lineæ* EC *&* AD, *[ca]theti; lineæ* EB, *&* AB, *hypothenusæ, sive subtensæ.*

XVII.

Linea superficiei reflexionis. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

Linea superficiei reflexionis est illa, quam efficit superfi[cies] reflexionis secans planum speculi, aut planum contingens sp[ecu]lum. Vel, est communis sectio superficiei reflexionis, & [pla]ni prædicti. Talis est recta CBD. Et super hanc lineam [fun]datur propriè loquendo, duplex prædictus triangulus.

XVIII.

Imago obiecti in speculo.

Imago dicitur forma illius objecti, quod in speculo, a[ut in]tra vel extra speculum apparet.

XIX.

Locus imaginis in speculo.

Locus imaginis dicitur locus visionis prædictæ forma[e, li]cet locus in quo apparet illa forma in speculo, aut intra ve[l extra] ipsum.

XX.

Inclinatio radij supra superficiem speculi. Vide Fig. I. Iconis. XIV.

Inclinatio radii supra superficiem speculi, est angulus [...]tus, quem obliquus radius incidentiæ & reflexionis efficit [...] perpendiculari. Talis est angulus, ABK, EBK, respectu sup[er]ficierum speculi plani CD; convexi FBG, & concavi HB[...] hi etiam dicuntur sæpe anguli incidentiæ & reflexionis [...] enim semper inter se æquales.

HYPO-

HYOTHESES CATOPTRICÆ.

Hypotheses sunt, quæ sine demonstratione concedi postulantur à Mathematicis. Nos tamen sequentes nostras Catoptricas Hypotheses aliquibus argumentis, maioris firmitatis ergo, roborabimus.

Hypotheses Catoptricæ.

I.

Omne speculum, cuiuscunque sit figura, reflectit lumen, & colorum species, secundùm lineas rectas, & à quolibet puncto in quod incidunt.

Patet experientiâ. Nam si opponas speculum lumini forti, & colori vivaci illuminato, obliquè radiantibus in speculum, manifestè fit ad parietem vicinum reflexio luminis & coloris; & moto speculo movetur radius reflexus, mutans locum in pariete; & ablato speculo aufertur lumen reflexum; signum ergo est, quod lumen & colorum species reflectantur à speculis. Et si à loco, in quem incidit radius reflexus, manus vel aliud corpus mundum ducatur secundùm lineam rectam ad superficiem speculi, semper apparet lumen & color; quod signum est, reflexionem fieri secundùm lineas rectas. Et quia omnia speculi puncta eandem habent vim, sequitur quod à quolibet fiat reflexio, in quod lumē & species cadunt. Cadunt autem in omnia, ad quæ à corpore luminoso & colorato duci possunt lineæ rectæ, uti ex natura radiationis patet, de qua egimus lib. 2. Prælus. 2.

Speculum reflectit lumen & colores secundùm lineas rectas.

Speculi quodlibet punctum reflectit lumen & colores

COROLLARIUM.

Colligitur hinc, reflexionem in speculis fieri versus partem oppositam obiecti obliquè in speculum radiantis: nam in opposita tantùm parte percipiun-

Reflexio in speculis fit versus partem oppositā obiecti.

percipiuntur radij reflexi, ut ex dicto experimento constat. Sed hoc infrà demonstrabimus.

II.

Si objectum radians transfertur ad locum oculi, & oculus ad locum objecti, adhuc objectum eodem, quo antea, tramite radiat in oculum, tam in visione directa, quàm in reflexa.

Objectum translatum in locum oculi, radiat eodem tramite in oculum.

Vide Fig. LI. Iconis XIV.

PAtet experientiâ. Sit enim objectum radians radiatione directa in A, & oculus in B, transferaturque A in B, & B in A; non minùs B radiabit in A per tramitem BA, quàm antea radiabat A in B per tramitem AB. Et ratio est, quia ubicunque ponatur objectum radians, si omnia cætera manent eadem, radiat in orbem, & per lineas rectas, per dicta suprà lib. 1. Prælus. 5. & 6. Quod autem dictum est de radiatione directa, intelligi etiam debet de reflexa. Sit enim objectum radians in C, radietque directè in punctum E, speculi plani AB, aut concavi FEG, aut convexi MEN, & à puncto E reflexè radiet in O oculum: si objectum collocetur in D, & oculus in C, adhuc objectum radiabit ex D directè in E, & ex E reflexè in C. Patet eádem experientiá. Et ratio est, quia, per dicta Hypothesi præced. si objectum C collocetur in D, indeque radiet in E; ex E reflectuntur radii versus C oppositam partem; ergo si manentibus omnibus cæteris ponatur idem objectum in C, & radiet in E; inde radiabit in D.

III.

In speculo objectum, non species objecti videtur.

Objectum, non species objecti videtur in speculo.

QUidam putant, in speculis videri idola seu imagines rerum, non res ipsas. Sed hoc falsum est. I. Si quis videt se in aliqua

speculi

speculi parte immotus in aliam partem non videt se ampliùs in illa parte speculi, sed in alia, & tamen projicit adhuc species sui in priorem illam partem, quia in totam speculi superficiem eas projicit. II. Siquis vidit in speculo aliquod corpus, & mutat situm, potest accidere, ut non videat ampliùs in speculo illud corpus, licet videat totam speculi superficiem, & corpus antea visum non mutet locum, mittatque adhuc formam sui in speculum. III. Res non apparet semper in superficie speculi, sed vel intra, vel extra speculum, ut patet experientiâ, & ratio adsignabitur in sequentibus. Et quò magis corpus visum removetur à speculo, aut speculum à corpore, eò magis apparet intra, saltem in speculis planis. IV. In uno eodemque puncto speculi à diversis visibus diversa conspiciuntur objecta. V. Si quis moveat speculum, immoto manente oculo, oculus nihil videt ampliùs in speculo, etiamsi objectum adhuc mittat in ipsum species. Ipsum ergo objectum, non idolum objecti videtur. Videtur ergo per [illegible] res objecta, sed non ubi est.

IV.

Radius incidentiæ, & reflexionis, & quatuor puncta, nempe [illegible], incidentiæ, imaginis, & oculi, sunt in eodem plano. Demonstratur à Vitellone, & ab omnibus admittitur. *Radius incidentiæ & reflexionis, &c. sunt in eodem plano.*

V.

Si extrema puncta objecti radiant in speculum quodcunque, radiant intermedia puncta. Sit speculum AB, objectum [illegible] CD, cujus extrema puncta C & D radient in E & F. Radiabunt etiam omnia puncta inter C & D interjecta in speculum AB, & quidem inter puncta E & F.

PRÆLUSIO II.

De Proprietatibus, omnibus speculis communibus.

Non omnes, sed præcipuas solùm Proprietates adducam; & quidem illas, quæ omnibus speculis communes sunt; aliàs enim *Proprietates omnibus speculis communes.*

enim quæ certis speculorum generibus propriæ sunt, suis locis afferam.

PROPOSITIO I. PROPRIETAS I.

In omnibus speculis radij obliquè incidentes reflectuntur ad angulos æquales angulis incidentiæ.

Angulus incidentiæ & reflexionis æquales sunt in speculis.

DEmonstratur I. in speculis planis. Sit enim speculum planum AB, radius incidentiæ CE, & radius reflexionis ED, ac proinde objectum sit in C, & oculus in D. Quoniam igitur objectum est in C, si ponamus angulum incidentiæ esse majorem angulo reflexionis, angulus CEA erit major angulo DEB. Ponatur jam obiectum in D, & oculus in C; radiabit obiectum D eodem tramite in oculum C, quo antea radiabat, *per 2. Hypothes.* ac proinde si ponamus angulum incidentiæ esse majorem angulo reflexionis, erit angulus DEB major angulo CEA, ac proinde idem angulus CEA erit major & minor altero: quod est absurdum. Angulus ergo incidentiæ est æqualis angulo reflexionis.

Vide Fig. III. Iconis. XIV.

Radij obliquè incidentes in specula, reflectuntur ad angulos æquales.

Demonstratur II. in speculis convexis. Sit speculum convexum MEN, & punctum incidentiæ ac reflexionis sit E, ducaturque recta AB contingens speculum in puncto E. Quoniam igitur angulus DEB æqualis est angulo CEA, ut demonstratum est; & etiam anguli contingentiæ MEA, NEB, sunt æquales, *ut ex 16. tertij colligitur*; erit totus angulus CEM, æqualis toti angulo DEN.

Demonstratur III. in speculis concavis. Sit speculum concavum FEG, & reliqua ut antea. Quoniam igitur angulus DEB æqualis est angulo CEA, & angulus contingentiæ GEB angulo FEA; erit etiam reliquus DEG æqualis reliquo CEF. Quod fuit demonstrandum.

PRO-

PROPOSITIO II. PROPRIETAS II.

In omnibus speculis, radij perpendiculariter incidentes reflectuntur in se ipsos.

Sit speculum planum A B præcedentis Fig. cadatque supra ipsum radius K E perpendiculariter in puncto E, & faciat angulos K E A, K E B æquales. Dico, quòd radius hic incidentiæ redibit in se ipsum per eandem rectam E K. Reflectatur enim, si fieri potest, in C, ita ut radius reflexionis efficiat duos angulos C E A, C E B. Quoniam igitur in omni reflexione angulus incidentiæ æqualis est angulo reflexionis, *per 1. huius*; erit angulus C E A æqualis angulo K E A, pars toti; quod est impossibile. Non ergo radius K E reflectetur in C, nec ad aliud punctum extra rectam E K protractam. Et eadem est ratio de aliis speculis.

Radij perpendiculariter incidentes in speculo reflectuntur in seipsos.

Vide Fig. III. Iconis. XIV.

COROLLARIA.

Colligitur I. *quòd radius obliquè incidens in speculum, non reflectitur in se ipsum, neque cadit ad partem anguli minoris quem facit cum plano speculi: v. g. radius* C E *incidens in* E, *non reflectitur in se ipsum secundùm lineam* E C, *neque cadit inter* C *&* A, *sed inter* C *&* B. *Ratio est, quia alioquin angulus incidentiæ non esset æqualis angulo reflexionis.*

Vide Fig. III. Iconis. XIV.

Colligitur II. *quòd si radius in qualecunque speculum cadens æquales faciat angulos hinc inde, ipse in seipsum reflectatur, alioquin incidentiæ & reflexionis anguli inæquales forent.*

PROPOSITIO III. PROPRIETAS III.

Res visa per speculum reflexè, non videtur ibi vbi est, sed vbi non est, nempe in radio reflexionis protracto.

Sit speculum planum E D, supra quod obiectum seu punctum obiecti A mittat radium A B, ad punctum E, qui radius in illo puncto reflectatur ad oculum C. Oculus C non videbit

Obiectum in speculo non videtur ubi est.

Vide Fig. IV. Iconis XIV.

Visio sequitur conditiones specierũ quas immediatè recipit oculus.

bit obiectum A in A, nempe supra speculum, & secundùm directionem lineæ fractæ CBA, sed videbit intra speculum, secundùm directionem radij CBF. Patet experientiâ. Et ratio est, quia visio fit secundùm lineam rectam. Vlteriorem verò huius rei rationem physicam hanc assigno. Visio, quæ fit mediantibus speciebus visibilibus in oculo receptis, ut explicavimus lib. 2. Prælus. 4. sequitur conditiones specierum quas immediatè recipit oculus. Hinc licet species ab obiecto profundantur puræ & nullo colore tinctæ; si tamen in via, antequã ad oculum perveniant, tingantur colore aliquo, ut dum transeunt per vitrum, aliudvè medium coloratum; obiectum repræsentatur coloratum, uti experientiâ quotidianâ constat. Sic etiam dum species discedunt ab obiecto radiis directis, & si secundùm tales radios directos procederent ad oculum vsque, pervenirent ad ipsum per talem vel talem determinatum angulum, repræsentarentque obiectũ cum tali vel tali magnitudine; si in via, antequam ad oculum perveniant, aut reflectantur, aut refringantur, & mutent primam viam, ac in oculo constituant alium angulum, maiorem vel minorem; percipiet oculus obiectum non secundùm priorem angulum, sed secundùm posteriorem. Similiter igitur si obiectum A dirigat radium in B, & in B per reflexionem mutetur prima directio secundùm lineam AB, & instituatur nova CB; si secundùm istam novam directionem perveniat radius AB ad oculum, non sentiet oculus illam priorem directionem, nec secundùm illam dirigetur atque ducetur in obiectum A, quia ab illa non patitur immediatè; sed sentiet istam secundam CB, & ab ea ducetur in obiectum, quia ab illa immediatè patitur; & ita iudicabit obiectum esse in ista secunda directione, nempe in linea CBF, prout experientia docet. Quod autem diximus de speculo plano, intelligi debet de omni genere speculorum, quia in omnibus eadem ratio militat.

PORISMA.

Visio reflexa fit per li-

EX his patet, etiam visionem reflexam fieri per lineam rectam: quod

quod supponit *Euclides* in Catoptricis Hypothesi I. Unde hoc formo *neum rectam.*

AXIOMA CATOPTRICUM.

R*Es omnis apparet in radio, quo ipsius simulacrum ad retinam oculi porrigitur.* Cui consonat illud aliud *Kepleri* in sua Dioptrica Num. 19. *Locus rei æstimatur ex plaga, in quam visorius radius ex oculo primùm exit; quidquid jam in medio itinere inter rem & oculum in hac plaga per refractionem & reflexionem radij mutetur; quia nequit oculus percipere, quid radiis per occursum mediorum extra se accidat, sed putat illos pergere in eandem semper plagam, uti cæperant.* *Catoptricū axioma.*

PROPOSITIO IV. PROPRIETAS IV.

In quolibet speculo res visa apparet in concursu catheti incidentiæ & radij reflexi protracti per punctum reflexionis.

[illegible] speculum planum AB, obiectum C, radians in D, à quo reflectatur radius CD in oculum E. Descendat à C in speculum perpendicularis sive cathetus incidentiæ CA protracta [illegible] F, radius verò reflexus ED protrahatur directè, donec [illegible]rat cum catheto in puncto F. Dico, obiectum C apparere [illegible] F. Sit iterum speculum convexum, aut concavum AB, cu[illegible]trum G, obiectum verò C radiet in D, & inde in E [illegible]. Descendat à C ad centrum G cathetus CG, & pro[illegible] radius reflexus ED, occurrens catheto in F. Dico, [illegible] C apparere in F. *Obiectum in speculo apparet in concursu catheti incidentiæ & radij reflexi protracti.* Vide Fig. V. VI. VII. VIII. Iconis. XIV.

[illegible] Proprietatem demonstrat *Euclides* in Catoptricis Pro[illegible]. 17. & 18. ex Hypothesi sua 1. 4. & 5. quòd nimirum visio fit [illegible]neam rectam, & quia in speculis occupato loco, in quem ca[illegible] incidentiæ cadit, res quæ aliàs videbatur, videri ampliùs [illegible] potest: nempe in prima Figura occupato puncto A, & in [illegible]quis occupato puncto H. Ex hoc infert, necessariò videri C, [illegible] catheto CF.

Ioannes Keplerus in Paralipom. ad Vitellonem cap. 3. ait, Eu- Vide Fig. easdem.

clidem falsò assumere, quòd occupato loco dicto, non ampliùs videatur obiectum: nam etsi A, aut H tegatur, aut planè aufeatur, dummodò D maneat, nihilominùs C cerni asserit in F ab oculo E. Euclidis ergo demonstratione explosâ, aliam cudere nititur, multis ad nauseam usque præmissis.

Euclides defenditur. Ego puto, si *Euclidis* Hypothesis 4. & 5. intelligatur, ut Keplerus eam intelligit, falsam esse, ac proinde vim nullam habere demonstrationes in illis Hypothesibus fundatas. Utrumque per se patet, & bene asseritur à Keplero.

Puto præterea, Hypotheses illas aliter esse intelligendas, & demonstrationes Euclidis in illis fundatas, legitimas esse. Adduco ipsum textum græcum. Hypothesis 4. hæc est. Ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἐνόπτροις τοῦ τόπου καταληφθέντος ἐφ᾽ ὃν ἡ κάθετος πίπτει ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου οὐκέτι, &c. *In speculis planis occupato loco in quem perpendicularis à re visa cadit, res quæ aliàs videbatur, videri non potest.* Hypothesis 5. est hæc. Καὶ ἐν τοῖς κυρτοῖς ἐνόπτροις, καταληφθέντος τοῦ τόπου δι᾽ οὗ ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου εἰς τὸ κέντρον ἄγεται τῆς σφαίρας, οὐκέτι ὁρᾶται τὸ ὁρώμενον. τὸ δ᾽ αὖ ὁ καὶ ἐν τοῖς κοινοῖς συμβαίνει *In speculis etiam convexis, occupato loco per quem in centrum sphæræ à re ipsa perpendicularis ducitur, res quæ aliàs videbatur, videri non potest. Idem quoque in cavis evenit speculis.* Supponit Euclides, tanquam experientiâ quotidianâ certum, obiectum in omnibus speculis apparere vel intra, vel extra speculum; & quo magis accedit ad ipsum speculum accessu perpendiculari, hoc est, secundùm cathetum incidèntiæ, qualis est in Figura recta CA, vel CH, eò minùs apparere intra vel extra ipsum, donec tandem occupet ipsum punctum in quod incidit cathetus; quo occupato non apparet ampliùs in speculo. Explico. In prima Figura, punctum C apparet oculo E intra speculum in puncto F v.g. vel circa ipsum, & quò magis descēdit C versus A, eò magis ascēdit F versus idem A, donec occupaverit ipsum punctū A; quo occupato non videtur ampliùs ab oculo E. Item in secunda figura obiectū apparet oculo E intra speculū in puncto v.g. F, aut circa ipsum; & quò magis descendit obiectum C versus H, eò magis ascendit punctum F versus idem H, donec occupaverit ipsum punctum H; quo

Vide Fig. v. Iconis. XIV.

Vid. Fig. VI. Iconis. XIV.

quo assumpto seu occupato, non apparet ampliùs in speculo ocu-lo E. Sic etiam in tertia Figura, obiectum C apparet oculo E extra speculum in F, aut circa illud, & quò magis accedit ad pun-ctum H, secundùm cathetum CH, eò minùs apparet extra, do-nec occupet ipsum punctum H; quo occupato, non videtur am-pliùs in speculo ab oculo E. Tandem in quarta Figura, obiectũ C apparet oculo E intra speculum in F, aut circa illud, & quò magis accedit ad punctum H secundùm cathetum CHG, eò minùs apparet intra, donec occupet ipsum punctum H; quo oc-cupato, non videtur ampliùs ab oculo E in speculo.

Vide Fig. VII. Iconis. XIV.

Vide Fig. VIII. Iconis. XIV.

Hoc supposito tanquam certo, & experientiâ irrefragabili comprobato, format *Euclides* suam 4. & 5. Hypothesim; quæ in-tellecta in sensu à nobis explicato, verissima est, & extra omnem calumniam.

Quia igitur visio fit secundùm lineam rectam, ut supponit i-dem Euclides tanquam certum, & experientiâ comprobatum, in Hypothesi prima, & nos probavimus in Proposit. præcedente; Euclideæ Propositionis XVI. *Quòd nimirum in planis speculis om-nis res quæ videtur, secundùm eam quæ à re visa ducitur perpendicula-rem, videtur,* demonstrationem puto habere hunc sensum. Sit in superiori Figura I. speculum planum AD. obiectum radians C, oculus E, radius incidentiæ CD, radius reflexionis DE, ca-thetus incidentiæ CAF. Quoniam igitur obiectum C apparet oculo E in radio reflexionis EDF protracto, circa F, & quò magis obiectum C per cathetum incidentiæ CAF descendit versus A, eò magis ascendit F versus idem A, donec occupa-to loco A ab obiecto C non videtur ampliùs ab oculo E; si-gnum est, locum F esse in catheto CAF; atque adeo in ipso con-cursu radij reflexionis ED protracti, cum dicto catheto. Simi-lem sensum puto habere Demonstrationem Propositio-nis XVII. & XVIII. eiusdem Euclidis.

Vide Fig. V. Iconis. XIV.

PROPOSITIO V. PROPRIETAS V.

Impossibile est, simul duo puncta eiusdem rei visæ, ab eodem puncto cuiuscunque speculi, reflecti ad idem punctum oculi; vel è duobus punctis eiusdem speculi reflecti formam vnius puncti eiusdem rei visæ.

DEmonstrat hoc *Vitello* lib. 5. Optices Proposit. 29. ex *Alhazen* lib. 4. n. 51. Et quidem si sermo sit de radiis perpendiculariter incidentibus in specula, res clara est, quia non possunt à duobus punctis extra superficiem existentibus ad idem punctum superficiei duci duæ perpendiculares, aut è contrario, *per* 13. *Vndec.* Quoad radios obliquè incidentes, ratio potest esse, quia angulus reflexionis non esset æqualis angulo incidentiæ.

PROPOSITIO VI. PROPRIETAS VI.

Ab vno puncto superficiei speculi cuiuscunque, reflecti formam vnius puncti ibi visæ ad duos visus, non est possibile.

DEmonstrat idem *Vitello* lo. cit. Proposit. 30. ex *Alhazen* lo. cit. Et ratio est, quia alioquin angulus reflexionis non esset æqualis angulo incidentiæ.

PROPOSITIO VII. PROPRIETAS VII.

Ab vno puncto reflexionis cuiuscunque speculi, ad diversos visus, possibile est reflecti formas plurium punctorum; & à diversis vnam.

RAtio est, quia sicut radij diversi possunt incidere in idem punctum speculi secundùm diversos angulos, ita etiam possunt reflecti secundùm diversos angulos, atque adeo in diversos visus: Et sicuti unius puncti radij possunt incidere in puncta diversa spe-

speculi, ita ab ijs possunt reflecti, sed in diversos visus. Præterea in eadem linea reflexionis possunt assignari plura puncta, in quibus constitui possunt plures visus, sed non simul; aut unus, sed diversis temporibus: & in omnibus illis potest videri res. Et si unus visus motus fuerit, speculo manente immoto; tunc etiam secundùm situs sui diversitatem ab eodem puncto speculi ad ipsum diversa puncta formarum reflectentur. Sed & unus visus motus, vel diversi visus, eandem formam videbunt, à diversis punctis speculi reflexam; quia quilibet punctus formæ incidentis, totali superficiei speculi incidens, ad aliquam partem oppositam reflectitur.

PROPOSITIO VIII. PROPRIETAS VIII.

Specula penitus opaca, semel tantùm reflectunt speciem; at secundùm quid diaphana, bis.

Secundùm quid diaphana sunt specula vitrea & crystallina, quę à prima superficie ad alteram vsque, ubi terminatum est speculum, diaphana sunt, ideoque intra se species recipiunt. Penitus opaca sunt marmor lævigatum, & chalybea specula.

Specula penitus opaca, semel reflectunt obiectum; diaphana secundùm quid, bis.

Diaphana igitur secundùm quid specula, propter duplicem specierum incidentiam, unam in anteriori superficie sine refractione, alteram in posteriori cum refractione, duplicem dant specierum reflexionem. Species enim in primam superficiem incidentes, à puncto incidentiæ statim reflectuntur ad angulum æqualem angulo incidentiæ directæ; illæ eædem penetrant speculum usque ad ultimam opacam superficiem, sed refractæ; & inde reflectuntur ad angulum æqualem angulo incidentiæ refractæ. Et hæc est causa, cur in huiusmodi speculis obiectum appareat duplex, & aliquando triplex. In opacis verò speculis unica apparet imago, quia unica fit reflexio.



PROPOSITIO IX. PROPRIETAS IX.

Moto oculo, obiectum in alia speculi parte conspicitur.

Oculo moto, obiectum in speculo movetur.

MUtato enim oculi loco, ab aliis partibus speculi species reflexæ ad oculum veniunt, quàm antea; quia mutato angulo reflexionis, necesse est mutari angulum incidentiæ, cathetum, & cætera omnia. Patet ergo propositum.

PRÆLUSIO III.

De speculorum confectione.

Speculorum confectio.

QVamvis multiplex sit speculorum materia, aurum, argentum, æs, chalybs, gemmæ, marmor, vitrum seu cryſtallus; vsitatiora tamen sunt nunc quæ fiunt ex vitro seu cryſtallo, & ex mixtura quadam fusili speculis chalybeis similia. Hæc igitur quomodo fiant, priùs docendum est, quàm ad eorum vsum transeamus.

PRAGMATIA I.

Specula plana ex vitro seu cryſtallo conficere.

Specula plana ex vitro conficere.

DIversi sunt modi plana specula è vitro seu cryſtallo conficiendi. Referam usitatiores quos legi, aut ab artificibus didici.

Ioannes Baptiſta Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap. 22. ait, se Venetiis hunc vidisse modum. Vitream laminam ad vitriariam conficiunt fornacem, eamque supra planam tabulam gypso adglutinatam poliunt, primùm ex una, deinde ex altera parte, arte specillificibus notâ. Laminam politam sic terminant ex parte una. Quantitatis eiusdem ſtanneam efficiunt bracteam planam, & tenuem, quâ possunt diligentiâ. Supra hanc bracteam vivum argentum pede leporino extricant, ut tota argentea videatur; & ubi in superficie hærere cernunt argentum vivum, albam & mun-

& mundam papyrum superponunt, & supra papyrum dexterè ponunt laminam vitream, lineo panno priùs extersam; tum sinistrâ manu premunt vitream laminam, dexterâ papyrum subtrahunt, & pondus vitro imponunt, ut omni ex parte bracteæ unia-[illegible]miterque adhæreſcat.

Alii sic procedunt. Vitream aut crystallinam laminam, ut priùs, utrimq; poliunt; stanneam bracteolam tenuem ac planissimam tabulæ politæ eiusdem quantitatis imponunt; utramque, bracteolam inquam & tabulam, limbo à lateribus & capite includunt; bracteolæ argentum vivum superaffundunt, atque æqualiter distribuunt; huic crystallinam laminam paulatim imponunt, à calce intra limbos laterales eam intrudendo, & sursum protrudendo, ita ut argentum vivum fortiter lamina premat, ra-[illegible] atque adæquet, & quod superfluum est, rursum versus lim-[illegible] capitalem violenter promoveat. His factis, pondus impo-[illegible] speculo, donec omnia bene cohæreant. Hunc modum [illegible] ab artificibus, eumque insinuare videtur *Porta* lib. 4. Mag. [illegible] priùs editæ cap. 18.

P. Athanasius Kircherus lib. 10. de Luce & Umb. par. 3. cap. 1. instructus ab artificibus Venetis, jubet conficere stanneam bra-[illegible] ex stanno Anglicano meliori, eamque supra tabulam [illegible] fieri potest planam extendere, & ita extensam vitro in-[illegible] eâ industriâ, ut nulla in bracteâ ruga aut macula rema-[illegible] deinde vitrum unà cum bractea ligneo, aut metallico lim-[illegible]cumdare, & bracteæ argentum vivum superaffundere, atq; [illegible]que tamdiu fluere permittere, donec totum sit à bractea [illegible]bibitum. His factis, speculum est confectum.

ANNOTATIO I.

[illegible] vitrum terminari diximus, potest ac solet terminari et-[illegible]lenitis folium, quod talcum in Italia vocant. Habet hoc foli-[illegible] modo terminatum id commodi, ut facilè in quamvis formam [illegible] possit; unde facillimè & commodissimè fieri possunt specula sphæ-[illegible]ndrica, conica, pyramidalia, parabolica, hyperbolica, aliarumque *Specula plana ex selenite conficere.*

A quas

quarumvis figurarum, tam concava, quàm convexa. Curavi fieri hac materia & arte Panormi in Sicilia concavum cylindricum, ad exhibendas eius ope imagines in aëre pendulas, felici successu. Simili ratione multa curavit fieri Romæ P. Kircherus. In experientiis per varia specula capiendis nihil est commodiùs, quàm huiusmodi specula adhibere; facile enim & sine magnis sumptibus fiunt.

ANNOTATIO II.

Stannum aptius quàm plumbum ad specula terminanda.

STanneâ bracteolâ melius, quàm plumbeâ terminantur specula; & quò melius ac candidius stannum est, eò melius est: bractea enim quæ vitra illinuntur, radios suos per vitri exiguos meatus transmittit; unde si nitida non sit, nitidum non potest reddere speculum.

PRAGMATIA II.

Specula concava ex vitro aut crystallo elaborare.

Specula concava ex vitro elaborare.

LAboriosiùs speculo concavo inducitur bractea, quàm plano. Modum docet *Porta* lib. 17. cap. 22. his verbis. *Paretur igitur bractea speculi quantitatis, quam supra convexam superficiem impones, & digito in centro firmato sinistræ manus, dextrâ circumcirca bracteam pertractabis, & extendes supra dictam superficiem, donec illius convexæ superficiei formam induat, ac undique rectè adhæreat. Mox ex gypso liquescenti formam speculi parabis, scilicet liquando gypsum supra convexam superficiem; & resiccato gypso habebis typum. Supra typum stanneam bracteam extendes, & typo undiq; congruet, quia typus & bractea ex eadem superficie confecta sunt: argentum vivum supra bracteam spargito, & leporino pede adhærere curato (artifices auvivare dicunt in Italia) papyrum suprà impones, & suprà speculum comprimendo, papyrum educes, ubi optimè adhæsisse cognoveris; sublatâ manu pondus impone, mox remove, sed diligenti manus libramento, nè ventum concipiat, & undiq; argentum vivum adhæreat.*

Hæc Porta.

ANNO-

ANNOTATIO.

Concavi sphærici speculi mensura est circulus, cuius segmenta quantumvis minima, cùm centrum habeant idem, radiorum incidentia in illis easdem reflectendi leges servabit, ac in segmentis maximis. Unde omnia specula concava, quæ eiusdem circuli segmenta sunt, æqualia censentur, non quidem quantitate, sed virtute. Et tantò sunt maiora specula ex maiori circulo excisa, speculis ex minori circulo excisis, quantò diameter circuli maioris diametrum minoris excedit; ita ut speculum ex segmento maioris circuli 10. *solummodò gradus subtendente excisum, maius censendum sit, quàm speculum ex segmento minoris circuli quotcunque gradus subtendente excisum. Sed de hac re infrà meliùs agetur suo loco par.* 2. *in fine Syntagmatis* 1. *cap.* 2. *Speculi concavi mensura est circulus.*

PRAGMATIA III.

Specula convexa ex vitro aut crystallo efficere.

Fiat pila vitrea ex vitro puro, & sine vesiculis, quantum fieri potest: in eam projiciatur mistura hæc liquida, scilicet ex antimonio & plumbo, sed antimonium bis aut ter liquefactum sit, & defæcatum, & intus colophoniam projicias. Sic misturam in pila revolvendo, quod superest, foras projicito. Ita *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 22. *Specula convexa ex vitro conficere.*

Idem *Porta* lib. 4. Magiæ Natur. priùs editæ cap. 18. hunc præscribit modum. *Ingens formato vas è vitro rotundum pilæ instar, uti vitriariorum fornacibus fieri solent, & igne candens in ventre perforetur apto instrumento, vel alius colliquato jam vitro vas tangat, & inflatum suo fungatur munere; in locum illum rumpitur inflatum, foramine ex illo proijcitur mixtura, quam priùs parabis, & colliquatam in vas aliud commodum transferas, paribus ponderibus scilicet stibij & stanni communis & climati; undiq; operator per spatiolum revolvat, permovens opus; ubi circumlitum fuerit concavum omne, eodem foramine superfluum emanet, & frigescat; inde in bina, vel plura secabis specula, quod rectè perficies smiri lapide; talem enim sortitur naturam, ut vitrum tamen & crystallum secet; sic lucida & terminata habebis specula.* Ita Porta, ver-

ta, verbis admodum obscuris atque corruptis librarii vitio.

P. Athanasius Kircherus jubet accipi marchasitæ unciam unam; stanni quo ferruminare solent, tantundem; argenti vivi duas partes. Hæc liquefacta funduntur in aquam frigidam, & totum percolandum imponitur linteo mundo, exprimiturque succus. Hic sphæræ vitreæ, quæ nullum adhuc usum subierit, infusus, agitatusque, eam mox in speculum terminabit. Hac arte memini meipsum aliquando convexum effecisse speculum.

Sequentem modum suggescit *P. Melchior Cornaus* Sacrosanctæ Theologiæ in hac nostra Herbipolensi Universitate Professor, & Operis præsentis Censor; eoque usus est ipsemet non semel in speculis conficiendis, quorum aliqua adhuc apud se retinet. *Rec. unciam plumbi, & liqua. Liquato plumbo injyce unciam unam stanni. Tum adde unciam ex minerali quod Germani* Weißmuth/*Galli* estain de glace *vocant, Latini marchasitam. Dein duas uncias Mercurij infunde, & totum hoc statim in frigidam præcipitato. Reperies autem in fundo unde materiam instar butiri recentissimi mollem: quam ubi repetitâ aqua pura lotione emundaveris, per linteum colando exprime; quod autem expresseris, sphæræ vitreæ injyce, & donec lateribus omnibus vitri adhæreat, & crustulam obducat, circumvolve. Si quid autem superest, effundere, & in cucullo chartaceo in aliam vicem asservare licebit.*

ANNOTATIO CATHOLICA.

Specula omnis generis conficere ex vitro, aut selenite.

EX dictis colligitur, qua ratione aliarum formarum vitrea seu crystallina specula sint terminanda. Meliùs tamen erit, ea ex selenite, aut ex mixtura conficere, de qua mox dicam.

PRAGMATIA IV.

Misturam pro speculis metallicis præparare, atque ex ea omnis generis specula conficere.

Specula metallica plana cõficere.

SPecula quæ ex mistura sequenti conficiuntur, metallica vocantur à Catoptricis, non quòd metallica sint, sed quòd iis simillima

millima. Misturam varij variè præparant, ex quibus sequentes referam modos.

Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap 23. ita præcipit eam præparari. *Accipiatur olla nova igni contumax, & intus luto inducatur, ut firmiùs perduret; resiccari curato, idque bis, terve repetas. Igni appone, & in ea bina tartari libra liquefiant, & totidem arsenici cryftallini; ubi fumare conspicies, inijce libras quinquaginta æris antiqui, atque usu attriti, & septies, vel sexies liquescat, ut purgetur, defaceturq́; mox addes viginti quinque libras stanni Anglici, & simul liquescant patiaris; paululum ex mistura extrahes ferramento aliquo, & experimentum capies si frangibilis, vel dura sit: si frangibilis, æs adde; si dura, stannum: vel coqui finito, ut aliqua stanni pars evanescat. Cùm ad optatum temperamentum perveneris, proijcito suprà binas uncias boracis, & finito què usque in fumum solvatur. Deinde in typum proijcito, & refrigescere finito. Frigefactum pumice adfricabis, mox smiri pulvere; ubi perfectè superficiem adæquatam & perpolitam conspexeris, tripoli adfricabis; postremò stanno apto nitorem & lumen induces. Plerique tertiam stanni partem addunt æri, vt durior massa fiat, & majorem perspicuitatem recipiat.* Hæc Porta loc. cit.

Idem *Porta* lib. 4. Magiæ Natur. priùs editæ cap. 19. ita præcipit fieri speculorum misturam. *Mixtura qua in speculorum efformatione vtimur, ita ferè communiter ab omnibus efficitur. Æs cum stanni triplo, tartari paulùm, & arsenicum, vt fluat, & insimul incorporentur. Alij cum stanno æris triplum, & stibij tantillum, argentum, vel pyritem album adjungunt. Alij ex plumbo cum argenti duplo: aliiq́ efficitur metallis. Sed ubi in testaceum vas, igni contumax fuerit fusum, in typos immittunt. Sic & aliter specula temperantur, sed horum meminisse sufficiat. Iam speculorum constructiones retulimus; nunc polituras superesse video, vt postquam conflata & constructa fuerint, levigentur, & præpoliantur, vt ex eo resiliens radius simulacrum redundet, fluat, & imaginet speculum; multumq́ levor, & partium concinnitas refert. Si verò leve minimè fuerit, scinditur simulacrum, & ut hinc maior, minor appareat figura, & diversa. Rude autem postquam fuerit speculum, rota accommodetur, ubi arma expoliuntur, & ad partium lævi-*

tatem, & æqualitatem reducatur omnium. Si concavum vel convexum polies, nè rota motus speculum frangat, lignum dolabis, & ad speculi formam reduces, & pice glutinabis, nè moveatur. Inde smiri subtiliter infracto, panno, vel corio valde perfricabis: inde pumice in pollinem redacta (facilè enim pulverascit) ritè pumicabis, ut accommodetur, & lavorem inducat. Vel ubi fixum adhæreat tabulæ, stanni calx, tripoli immittatur, & extricetur: in extrema autem politura tartaro, fuligine, salicis vel juniperi cineribus uti poteris, & maximè prænitebit. Smiris autem sic præparatur. Optimus quæratur, & conteres, & per pannum incernes, aquâ madeat. Hæc ibi.

Cardanus lib. 11. de Variet. rerum cap. 57. hæc habet. *Specula chalybea vocata, fiunt ex æris partibus tribus, stanni & argenti parte una, antimonij decima octava parte.* Aliqui, imò plures, argentum compendii causâ relinquunt: alii saltem partem vigesimam quartam admiscent, ut refert *Vlysses Aldrovandus* lib. 1 Musei Metallici cap. 4 in fine. *Sunt qui ex stanni libra, æris triente, colliquatis jam, ac tartari uncia, auripigmenti albi semuncia additis, ac donec fumum emittant super prunas decoctis, laminas conficiant. Deniq; exceptum metallum liquatum denuò tabulis ad rectitudinem formatis, calefactis, & fumo lacrymæ laricis siccatis, & vitis cinere lævigatis, in speculi figuram deducunt: pòst aquâ & arenâ tabulæ glutine annexum lævigant, inde smeriglio aut pumice levi, tertiò stanni calce.* Hæc Cardanus, & ex ipso *Kircherus, & Daniel Schwenterus* in suis Deliciis Physico Mathemat. par. 6. q 37.

Leonardus Floravantius apud Clariss. *Harstorfferum* To. 1. Deliciarum Mathem. par. 6. q. 13. jubet accipi tres quartas stanni Anglicani optimi, & unam quartam æris repurgati, eaque colliquari: Deinde tartari calcinati uncias quatuor, antimonii crystallini uncias sex, antimonii sublimati uncias duas, olei communis uncias quatuor, marchasitæ uncias tres. Hæc omnia miscentur, & pro singulis metallorum prædictorum libris accipiuntur unciæ duæ, atque evaporari ac purificari permittuntur, addito picis græcæ pauxillo; quæ ubi consumpta fuerint, infunditur materia speculorum formis præparatis.

Scaliger

Scaliger Exercit. 82. sect. 3. hæc scribit de speculorum mistura. *Materia sic potè habet. Cassiteri uncias novem, æris tres Fusis atque commistis admiscentur fæcis vini siccæ uncia una, arsenici albi semuncia. Super igni dimittenda, quoad effument, In alveolum ex tofo, aut eo lapide, quem vulgus columbinum vocat, tabellâ impositâ tectum fundunt. Alij in asserculos alveatos, quos aspergunt viticeis cineribus condensatis. Eos cineres inductos siccant sepi fumo, aut fuligine resina abiegnæ. Tum calefaciunt, atque his excipiunt fusam massam. Frigefactam laminam asseri adglutinant pice. Inde minutissimâ arenulâ, & molâ, planiciem procurant. Quæ in opera quaquaversum mutare, ac vertere manuum agitationem, cautio est, nè planicies quandam quasi venarum imaginem acquirat, quibus aut longa aut lata reddatur species; quod evenit, si uno tantùm ductu fiat tricatio. Si qui sulci facti fuerint ab arena, tolluntur aliâ frictione; quippe smiridis tenuissimâ scobe, aut asperso corio pumicis pulvere. Postremò glebâ tripolitanâ, aut cassitero (chymistarum vox est) calcinato, quod optimum omnium est, in splendorem dant.*

P. Melchior Cornæus, de quo paulò antè mentionem feci, sequentem modum mihi communicavit. *Recipe 10. partes cupri, & in vase liquatorio liqua. Ubi liquatum fuerit cuprum, 4. partes stanni puri Anglicani inijcito. Tum pauxillum antimonij & salis ammoniaci inspergito, & bacillo materiam agitato, & permisceto, quamdiu fumus teter (à quo os naresque quantum potes, immunes servato) evaporarit. Denique in modulum antè paratum infundito. Hanc ego mixturam frequenti usu probissimam reperi.*

PRAGMATIA V.

Specula metallica quarumvis figurarum efficere.

Ex præparata modis paulò antè descriptis mistura efficies specula quarumvis formarum, plana videlicet, sphærica, cylindrica, conica, pyramidalia, ellyptica, hyperbolica, parabolica, mixta, tam concava, quàm convexa, si convenientes priùs præ- *Specula metallica cuiusvis figuræ facere.*

 paraveris

paraveris ex argilla, aliavè materia modulos, ut dici solet, fœmininos ac masculinos, iisque liquefactam infuderis materiam, & resiccatam poliveris ut dictum.

Modulos pro speculis metallicis conficere.

Quâ porrò ratione præparandi sint moduli pro speculis planis, cylindricis, conicis, pyramidalibus, quilibet facilè intelligere potest. Difficultas non parva est in iis, qui elliptica, parabolica, & hyperbolica excipere debent specula, quæ præcipuorum & maximè mirabilium phasmatum in Catoptricis sunt causa, uti in sequentibus videbimus. Eos ergo efformandi praxes subnecto.

Modulus pro speculo elliptico.

Vide Fig. IX. Iconis. XIV.

Ad efformandum v. g. modulum pro speculo ellyptico, sic procedes. Supra æneam, ligneamvè, aut alterius materiæ tabulam describe ellipsin, cuius maior minorque diameter sit eius quantitatis, cuius esse desideras diametros ipsius speculi; & quidquid extra lineam ellipticam est, exscinde, ut maneat solum planum ellipticum A B, limâ circumcirca perpolitum, ac lævigatum. Huic plano elliptico A B affigatur axis C D, habens manubrium C E. Figantur deinde alicubi duo fulcra, A F, & B G; quibus superponatur axis cum plano elliptico, ut aptè circumduci possit. Infra planum, intraque fulcra, gypsum, argillam, paleatum lutum, aliamvè similem materiam accommoda, & axem cum plano suo circumducito, donec materia substrata concavam formam, elliptici plani peripheriæ exactissimè congruentem, recipiat; & habebis modulum ellipticum fœmininum.

Hunc resiccari ad ignis, seu mavis solis calorem sinito; suprà cinerem spargito, & pro masculino modulo efformando lutum aliud superinducito convenientis spissitudinis, & exsiccatum similiter tollito; & habebis modulum masculinum. Hos duos modulos ita uni inter se secundùm concavam unius & convexam alterius superficiem, ut inter utramque tantum spacium vacuum intercedat, quantum speculi spissitudini conveniens judicaveris, & utramque sic unitam sepeli, ore aperto suprà relicto, & aliquibus spiramentis, quibus aër exhalare possit. Misturam deinde suprà

præpræparatam infunde, & refrigescere sine, ac demum expoli ac læviga modo dicto in Pragmatia præcedente.

Simili prorsus ratione procedes in efficiendis speculis parabolicis, & hyperbolicis, imò & in sphæricis, cylindricis, conicis, aliisque omnibus. Ut si pro parabolico speculo præparandus sit modulus, describe in tabella ænea, aut lignea parabolam A B C D, reseca omnia quæ sunt extra lineam A B C, applica axem B D cum manubrio D E, qui axi parabolæ respondeat, fige alicubi aculeum B, manubrium verò D E ad partes D affige fulcro, ut axis B D semper eodem modo erectus maneat, & in circumductione à primo situ non dimoveatur. His factis, adgere circum formam parabolicam gypsum, aut lutum, & circumduc eam manubrio apprehensam, donec luto conveniens forma imprimatur. In reliquis procede ut dictum antè.

Modulos pro omnis generis speculis efficere.

Vide Fig. x. Iconis. XIV.

PARS SECUNDA.

De variis variorum speculorum affectionibus, mirisque spectaculis eorum ope exhibendis.

PROOEMIUM.

Explicatis Prælusione secunda præcedente Proprietatibus nonnullis, quæ omnibus speculis communes sunt, suscipimus nunc eas explicandas, quæ singulis speculorum generibus peculiares sunt. His adjungemus mira æquè ac jucunda spectacula, vel potiùs miracula Catoptrica, quæ speculorum ope exhiberi summa cum voluptate, nec minori certitudine queunt; ad oculos non minùs oblectandos, quàm exercendum ingenium; ut sic theoria

Discrimen inter Catoptricam & reliquas Mathematicas disciplinas.

theoriæ respondeat praxis, & quod geometricis evictum est demonstrationibus, oculari comprobetur experimento. Est quippe hoc inter plerasque Mathematicas disciplinas, & Catoptricen discrimen, quòd illarum demonstrationes irrefragabiles lineis huius reipsa & opere ob oculos ponantur; ut meritò dixerit Porta, Catoptrica experimenta renidere inter Geometrica, ingeniositate, mirabilitate, utilitatéque. Catoptrica plus intus in recessu habent absconditum, quàm primò in aditu promittunt; & si rectè opereris, plus præstare poteris quàm promittas. Hîc non materia, sed forma quæritur speculorum; à qua tamen si aberras, licet quæsito frauderis effectu, non tamen omni fraudaris; & tantò sæpe inexspectatior ac mirabilior is est, quò magis à quæsita aberras forma. Sed omissis hisce parergis, ad rem ipsam veniamus.

SYNTAGMA.

De speculis planis.

AD duo capita revocabo omnia, quæ de planis speculis dicturus sum. Primum varias eorum Proprietates, alterum diversos effectus eorundem ope exhibendos continebit.

CAPUT I.

De Speculorum planorum proprietatibus,

Proprietas speculorum planorum.

A Planis incipimus speculis, quoniam eorum proprietates ut notiores sunt, ita minùs videntur operosæ, & viam sternunt sequentibus. Perfectè autem plana oportet esse specula, ut conveniant ijs subsequentes Proprietates: si enim aspera sint, si inæqualia, si angulosa, lacunosa, deformia; præterquàm quòd varia ac deformia repræsentant visui spectra, minimè ijs convenient quæ de planis demonstrare aggredimur.

PRO-

PROPOSITIO I. PROPRIETAS I.

Radij eiusdem puncti radiantis à planis speculis reflexi, neque paralleli sunt, neque convergentes, sed divergentes.

ESto speculum planum AB, punctum radians C, radij incidentes CD, CE, radij reflexi DF, EG. Dico, hos neque parallelos esse, neque concurrere, sed divergere. Quoniam enim angulus CDA maior est angulo CEA *per 16. pri.* & angulus FDE æqualis angulo CDA, *per* I. *Prolusionis* 2; erit etiam angulus FDE maior angulo CEA, *per* I. *Axio. pri.* Est autem GEB angulus æqualis angulo CEA, *per* I. *Prolus.* 2; ergo & FDE angulus major erit angulo GEB, *per* I. *Axio. pri.* ac proinde radij reflexi DF, EG, non sunt paralleli, *per contrar.* 28. *pri.* neque convergentes *per contrar. undec. Axio. pri.* ergo divergentes. Vide Fig. XI. Iconis. XIV.

PROPOSITIO II. PROPRIETAS II.

Specula plana faciunt radios reflexos diversorum punctorum eiusdem generis, cuius essent, si radij illi fuissent continuati; parallelos, si paralleli fuissent; concurrentes, si concurrissent; & recedentes, si recessissent.

ESto speculum planum AB, puncta radiantia E, G, radij incidentes EC, GD, paralleli inter se; qui si continuarentur ultra puncta C & D, paralleli manerent, *per* 34. *Definit. pri.* radij vero reflexi sint CF, DH. Dico, hos etiam parallelos esse. Quoniam enim rectæ EC, GD, parallelæ sunt, erit angulus ECA æqualis angulo GDC, *per convers.* 28. *pri.* sed angulus FCD æqualis est angulo ECA. & angulus HDB æqualis angulo GDC, *per* I. *Prolus.* 2. ergo æqualis est angulus HDB angulo FCD, *per* I. *Axio pri.* ergo parallelæ sunt rectæ FC, HD, *per* 28. *pri.* Vide Fig. XII. Iconis. XIV.

Sint iterum puncta radiantia E & I, radij incidentes EC, ID; convergentes ad partes E & I, & divergentes ad partes C & D: qui si continuarentur in directum ultra puncta C & D, manerent divergentes, ex natura linearum rectarum; radij verò reflexi sint CF, DK. Dico, & hos divergentes esse. Producantur enim rectæ FC, KD, ultra puncta C & D, versus L & M. Quoniam igitur rectæ EC, ID, convergentes sunt ad partes E & I, & divergentes ad partes C & D; erunt anguli ECD, IDC, minores duobus rectis, *per convers. undec. Axiom. pri.* sed etiam anguli LCD, MDC, sunt minores duobus rectis: nam angulus LCD est æqualis angulo ECD, & angulus MDC est æqualis angulo IDC; *per 13. pri. & per 3. Axio. pri.* ergo, &c. Eodem modo probatur, si radij incidentes convergerent, convergere & reflexos.

PROPOSITIO III. PROPRIETAS III.

In omni reflexione à speculis planis facta, lineæ incidentiæ & reflexionis proportionales sunt cathetis à punctis suorum terminorum demissis, & ipsis basibus in speculorum superficie, etiam protracta, si opus fuerit, interiectis.

Vide Fig. XIII. Iconis. XIV.

Speculum sit AB, linea incidentiæ CD, reflexionis linea DE, cathetus incidentiæ CA, reflexionis EB. Quoniam igitur anguli ad A & B recti sunt, *ex suppositione*; & anguli ad D æquales inter se, *per 1. Prælusion. 2.* erunt etiam anguli C & E æquales, *per 32. pri.* Æquiangula ergo sunt duo triangula CAD, EBD; ac proinde latera circa æquales angulos proportionalia sunt, *per 4. sex.* Patet ergo propositum.

PROPOSITIO IV. PROPRIETAS IV.

Eadem est distantia loci imaginis à superficie speculi plani sub speculo, quæ est puncti visi ab eadem superficie supra speculum planum existentis.

Vide Fig. XIV. Iconis. XIV.

Speculum sit AB, punctum visum D, radians in C, radius incidentiæ DC; cathetus incidentiæ infra speculum productus

DAF.

A D F, radius reflexionis infra etiam speculum prolongatus E C F. Erit itaque *per* 4. *Prælus.* 2. locus imaginis puncti visi in F, scilicet in concursu radij reflexi producti cum catheto incidentiæ producto. Dico, distantiam A F esse æqualem distantiæ A D. Quoniam enim anguli ad A recti sunt *ex suppos.* & anguli ad C æquales, *per* I. *Prælus.* 2. *&* 15. *pri.* uti & anguli D & F, *per* 32. *pri.* erunt duo triangula, D A C, F A C, æquiangula, ac proinde, *per* 4. *Sex.* ut D A ad A C, ita F A ad A C. Ergo, *per* 9. *Quin.* D A, A F, æquales sunt.

ANNOTATIO

Si punctum A *radiat in speculum planum perpendiculariter, ita vt radius reflectatur in seipsum; videtur obiectum nihilominus tantum intra speculum distans, quantum supra speculum distat obiectum, quia* per Proposit. 4. Prælus. 2. *videtur in concursu catheti & lineæ reflexionis*

PROPOSITIO V. PROPRIETAS V.

In omni reflexione à speculis planis facta, linea à centro visus ad locum imaginis producta, æqualis est lineæ incidentiæ & reflexionis simul junctis.

In præcedente figura centrum visus sit E, linea incidentiæ D C, linea reflexionis C F, linea à centro visus ad locum imaginis, E F. Dico, hanc esse æqualem lineis E C, & C D, simul junctis. Quoniam enim rectæ D A, A C, æquales sunt rectis F A, A C, utraque utrique, *per præced.* & anguli ad A recti, *ex supposit.* æquales erunt rectæ D C, F C, *per* 5. *pri.* additâ ergo communi E C, erit recta E C F æqualis rectis E C, C D, *per* 2. *Axio. pri.* Vide Fig. XIV. Iconis. XIV.

PROPOSITIO VI. PROPRIETAS VI.

Altitudines & profunditates in planis speculis euersæ apparent.

Hinc fit, altitudines & profunditates quæ respectu speculi transuersales sunt, nempe erectæ supra aut infra speculi planum, etiam Vide Fig. XV. Iconis. pro. XIV.

protractum, si opus fuerit. Sit speculum CD, obiectum radians FE, oculus A, radij incidentiæ punctorum F & E, rectæ EC, FD, radij reflexionis CA, DA. Dico, obiectum EF apparere in speculo eversum. Protrahatur enim in directum recta CD, versus B, & demittatur in ipsam perpendicularis FEBGH, nempe cathetus punctorum F & E, & protrahantur radij reflexionis AC, AD, in G, & H. Quoniam igitur punctum F apparet in H, & punctum E in G, *per 4. Prælus. 2.* est autem in prima Fig. G supra H, & in secunda Fig. H supra G; apparebit necessariò obiectum eversum.

PROPOSITIO VII. PROPRIETAS VII.

Obliquæ longitudines in planis speculis apparent ut reipsa sunt.

Vide Fig. XVI. Iconis. XIV.

SIt DE speculum planum, BC longitudo parallela speculo, A oculus, BD, CE radij incidentiæ, DA, EA radij reflexionis. Dico, longitudinem BC apparere in speculo ut est in seipsa. Protrahatur enim recta DE in H, & demittantur perpendiculares BHF, COG, producanturque rectæ AD, AE, in F & G. Quoniam igitur oculus A, punctum radians C, & punctum reflexionis seu incidentiæ E, ac proinde punctum G, sunt in eodem plano, *per 4. Hypoth. Prælus.* I. item oculus A, punctum B, & puncta D ac F, in eodem plano, *per eandem Hypoth.* estque locus puncti B in F, & locus puncti C in G, *per 4. Prælus. 2.* suntque C & G ad eandem partem, uti & B ac F ad eandem; imago obiecti BC non erit eversa, sed apparebit ut est.

PROPOSITIO VIII. PROPRIETAS VIII.

In speculis planis dextra apparent sinistra, & sinistra dextra: & imago apparet æqualis rei visæ.

Vide Fig. XVI. Iconis. XIV.

SInt omnia ut in præcedenti Figura. Dico, dexteram partem B, quæ est dextra v. g. auris inspicientis speculum, apparere sinistram; & imaginem FG esse æqualem obiecto BC. Quoniam enim

nim imago puncti B est in F, & puncti C in G; Si B extra speculum est pars dextra, C verò sinistra, erit F intra speculum sinistra, G dextra. Quoniam præterea rectæ BF, CG, sunt parallelæ inter se, utpote perpendiculares ad HDE, & *per præced. Proposit.* sunt æquales; erunt & BC, FG. æquales, *per 33 pri.*

PROPOSITIO IX. PROPRIETAS IX.

Quando in speculo plano diaphano repræsentatur imago eiusdem obiecti bis, una apparet profundiùs intra speculum, quàm altera.

Esto speculum planum diaphanum ABCD; punctum radians E, oculus F, punctum incidentiæ & reflexionis in superficie anteriore G, in superficie posteriore C. Quoniam igitur imago obiecti apparet in concursu lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ, *per 4. Prælus.* 2. erit locus imaginis repræsentatæ sine refractione in H, repræsentatæ verò refractè in I. Patet ergo propositum. Vide Fig. XVII. Iconis. XIV.

ANNOTATIO I.

Intelligentia dictorum hac Propositione pendet ex dicendis in Magia Dioptrica, ubi de refractionibus agemus. Vide Proposit. VIII. Prælus. 2. præced.

ANNOTATIO II.

Itaque quæ diximus Propositione IV. huius capitis, intelligenda sunt, quando fit visio per radios reflexos non refractos.

PROPOSITIO X. PROPRIETAS X.

In omni speculo plano reflexio punctorum mediorum cuiuslibet obiecti, fit inter puncta reflexionum extremorum speculi.

Esto speculum ABC, objectum DEF, oculus G, punctum D radiet in A, indeque reflectatur in G, & punctum F in C, in Vide Fig. XX. Iconis. XIV.

C, indeque in G. Dico, punctum E, necessariò radiare inter A & C, v.g. in B, indeque reflecti in G.

Radiet enim, si fieri poteſt, punctum E, extra puncta A C, nempe in H lineæ C A protractæ, indeque reflectatur in G; erit ergo angulus E H I æqualis angulo E H A, *per 1. huius*; ſed angulus E H I maior eſt angulo D A H, *per 16. Pri.* & conſequenter quàm angulus G A B ipſi D A H æquali, *per 1. Axio. prim.* ergo & angulus G H A maior erit quàm angulus G A B; quod eſt impoſſibile, & contra 16. primi. Eadem demonſtratio fiet, ſi dicatur punctum radiare extra C ad alteram partem.

PROPOSITIO XI. PROPRIETAS XI.

Per plura ſpecula plana certo modo diſpoſita repræſentari poteſt res eadem.

Vid. Fig. XIX. Iconiſ. XIV.

Sit objectum A, videndum ab oculo B, per tria ſpecula. Erigantur duo perpendiculariter ſuper horizontem, in lineis G M, & H N, tertium verò incumbat utrique ad angulos rectos in linea I M N horizonti parallela.

Ducatur deinde recta A F, rectæ G M perpendicularis, fiatque G F æqualis ipſi G A; item ducatur recta B O, perpendicularis rectæ H N, fiatque H O æqualis ipſi H B. Præterea ducatur recta F I P, rectæ G M parallela, fiatque I P æqualis ipſi I F. A puncto P ad punctum O, ducatur recta P O, ſecans rectam M N in D, & rectam N H in E. A puncto D ad punctum F, alia recta D F ducatur, ſecans rectam M G in C. Conjungantur tandem A C, & B E, & hæc producatur in L, fiatque P L parallela rectæ I M N. Dico, objectum A, apparere oculo B in ſpeculo H N, & quidem in puncto L. Quoniam enim rectæ A G, F G, æquales ſunt, & anguli ad G recti, *ex ſuppoſit.* erunt duo latera A G, G C, duobus lateribus F G, G C æqualia, & anguli iis contenti æquales, ideoque, *per 5. pri.* angulus A C G, æqualis angulo F C G: eſt autem & angulus D C M æqua-

æqualis angulo FCG, *per* 15. *pri.* ergo & angulo ACG, *per* 1. *Axio. pri.* objectum ergo A, radians in C, reflectetur in D, *per Propos.* 1. *Præluſ.* 2. & oculo in D poſito apparebit in puncto F, *per Propoſ.* 4. *Præluſ.* 2. Iterum, quoniam rectæ IF, IP, æquales ſunt, & anguli ad I recti; erunt duo latera PI, ID, duobus lateribus FI, ID, æqualia, & anguli inter ea latera contenti æquales, ideoque *per* 5 *pri.* angulus IDF, æqualis erit angulo IDP; eſt autem & angulus EDN angulo IDP æqualis, *per* 15. *pri.* ergo & angulo IDF, *per* 1. *Axio. pri.* punctum igitur F, radians in D, reflectetur in E, *per Propoſ.* 1. *Præluſ.* 2. & ab oculo E videbitur in puncto P, *per Propoſ.* 4. *Præluſ.* 2. Tandem, quoniam rectæ HO, HB æquales ſunt, & anguli ad H recti, *ex ſuppoſit.* erunt duo latera, OH, HE æqualia duobus lateribus BH, HE, & angulus BEH æqualis angulo OEH, *per* 5. *pri.* eſt autem & angulus DEN æqualis angulo OEH, *per* 15. *pri.* ergo & angulo BEH, *per* 1. *Axio. pri.* Punctum ergo P, radians in E, reflectetur in B, *per Propoſ.* 1. *Præluſ.* 2. & ab oculo B videbitur in puncto L, *per Propoſ.* 4. *Præluſ.* 2. Quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XII. PROPRIETAS XII.

Fieri poteſt, ut eadem res ſpectetur per quotlibet ſpecula plana.

Sed nimirum pro numero ſpeculorum conſtituatur figura plana polygona, habens latera & angulos æquales, & numerum ſpeculorum duobus lateribus excedens. Sit res videnda A, ab oculo conſtituto in B. Ducatur recta AB, & ſuper ea deſcribatur figura polygona regularis, duobus lateribus excedens numerum ſpeculorum, v. g. hic pentagonum, propter tria ſpecula aſſumpta; & invento centro F, ducantur rectæ FA, FB, FE, FD, FC. Ad puncta C, D, E, conſtituantur ſpecula CG, GD, HE quæ faciant cum rectis FC, FD, FE, angulos rectos. Radiabit punctum A in punctum C, & inde in D, inde in E, inde tandem in B oculum; videbitque oculus B, objectum A, in recta BE protracta. Ratio deſumitur ex æquali-

Vide Fig. XVIII. Iconiſ. XIV.

æqualitate angulorum incidentiæ & reflexionis in punctis C, D, E, ut ex se & ex dictis patet.

PROPOSITIO XIII. PROPRIETAS XIII.

Fracto speculo plano, si partes omnes maneant in eodem plano, unius rei unica imago apparet ut antea; si verò sint in diversis planis, plures.

Speculo fracto non semper apparēt plures imagines eiusdem obiecti.

NOtent hoc aliqui, qui imperitè putant ac docent, semper rupto speculo apparere in illo tot eiusdem rei imagines, quot frusta sunt speculi fracti; quod tamen non nisi cum prædicta limitatione verum est. Ratio est, quia in primo casu non nisi ex uno puncto speculi fracti possunt reflecti radii unius puncti radiantis, ad angulos æquales angulis incidētiæ: in secundo verò casu ex diversis punctis id fieri potest, propter diversum situm partium speculi, uti ex dictis constat.

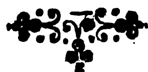
ANNOTATIO.

QVæ diximus hac Propositione de speculis planis, intelligenda etiam sunt de aliis speculis, quia omnium est eadem ratio.

CAPUT II.

De rerum exhibitione per specula plana.

ANtequam de rerum exhibitione per specula plana agam, præmittenda sunt nonnulla Problemata Catoptrica, quæ Lemmatum instar erunt pro subsequentibus Pragmatiis. Nè tamen Propositionum numerum interrumpere cogar, eâdem serie & hæc Problemata, & sequentes Pragmatias attexam, ut sequitur



PRO-

PROPOSITIO I. PROBLEMA I.

Dato obiecto radiante in speculum, & puncto incidentiæ; invenire loca in quibus solis constituto oculo, videri possit obiectum.

SIt speculum planum AB, punctum radians C, punctum incidentiæ B, & consequenter radius incidentiæ CB. Fiat angulus DBF æqualis angulo CBA, & ducatur recta BD indeterminata. Dico, oculum in omnibus & solis lineæ BD punctis constitutum, videre posse obiectum C. Ratio patet ex dictis Prælus. 2. præcedente; in omni enim & solo puncto istius lineæ constituto oculo, angulus reflexionis est æqualis angulo incidentiæ. Vide Fig. I. Iconis. XV.

COROLLARIUM.

Colligitur hinc, idem punctum radians à speculo plano non reflecti ad eundem visum, nisi ab uno puncto tantùm: quocunque enim alio puncto, à B *puncto distincto, assignato, v. g. puncto* F, *si à* C *&* D *duxeris ad* F *lineas rectas, eæ non constituent utrimque angulos æquales, quia angulus* CBA *maior est angulo* CFB, per 16. pri. *ergo & angulus* CBF *maior est angulo* CFB, per I. Axio. pri. *angulus autem* DFG *maior est angulo* CBF, per 16. pri. *ac proinde multò maior quàm angulus* CFB.

PROPOSITIO II. PROBLEMA II.

Dato obiecto radiante, & oculo, adsignare in speculo plano punctum reflexionis.

SPeculum planum sit AB, punctum radians C, oculus E. Inveniendum est punctum in speculo, à quo reflectatur imago obiecti in oculum. Demittantur catheti CA, EB, & dividatur recta AB in D puncto sic, ut sit AD ad DB, sicut est AC ad BE, *per* 10. *Sex.* eritque D punctum quæsitum. Ducantur enim rectæ CD, ED; erunt duo triangula, CAD, EBD, æquiangula, *per* 6. *Sex.* ideoque anguli ad D æquales; ergo, &c. Vide Fig. II. Iconis. XV.

NN CO-

COROLLARIUM.

Colligitur hinc, si punctum D *tegatur, obiectum* C *oculo in* DE *linea constituto, minimè apparere posse, quia* per præcedentem, *à nullo puncto alio ad oculum fit reflexio.*

PROPOSITIO III. PROBLEMA III.

Dato puncto reflexionis, & oculo, locum imaginis obiecti visi intra planum speculum invenire.

SIt in præcedenti figura punctum reflexionis D, oculus C obiectum visum E. Demittatur perpendicularis EBF, & producatur recta CD usque ad F: eritque F locus imaginis obiecti E, *per 4. Prælus. 1.*

PROPOSITIO IV. PRAGMATIA I.

Speculum planum ita situare, ut intuens nec suâ, nec obiecti speculo expositi, & à se visi, imagine visâ, videat alterius rei non visæ imaginem.

MUltis modis fieri potest, nec sine admiratione ac delectatione, ut intuens quis speculum planum, nec seipsum videat, nec obiectum speculo expositum & à se visum, sed aliud quodlibet obiectum à se non visum. Aliquos indicabo hac & sequentibus Propositionibus.

Vide Fig. III. Iconis. XV. Primò sit in cubiculo aliquo pavimentum AB, & paries erectus BC. Parieti affigatur speculum planum GH tali ratione, ut per chordam HC attractam vel remissam possit inclinari magis aut minùs, ad angulum quemcumque CGH. Erige deinde ad debitam distantiam à pariete tabulam EF, & inter tabulam ac murum colloca obiectum aliquod in I, aut E, aut K, quod à spectatore AD videri non possit, propter tabulam EF interiectam. Aliud verò obiectum colloca in F, aut alibi, quod à spectatore AD possit videri, & simul radiare in speculum. His factis, posito spectatore aliquo in A, cuius oculus sit in D, aut suprà infravè D, eleva ac

ac deprime ſpeculum GH per chordam HC, tamdiu, donec nec ſeipſum, nec obiectum F, intueatur in ſpeculo, obiectum verò I, vel F, vel K. intueatur in ſpeculo, nempe in puncto L, vel M, vel N. His etiam factis, firma ſpeculum GH in ſitu illo, & habebis ita ſituatum, ut ſpectator AD intuens ſpeculum, nec ſeipſum videat, nec obiectum ſpeculo expoſitum, ſed aliud obiectum à ſe non viſum.

ANNOTATIO.

Debet tabula EF *ita diſponi, vt ſpectator* AD *non habeat occaſionem ſuſpicandi, latere obiectum inter ipſam & murum* BC.

RATIO PRAGMATIÆ.

Ratio Pragmatiæ eſt, quia ſpeculum GH poteſt ita diſponi, ut radij & ſpectatoris AD, & obiecti F, incidentes in ſpeculum, non reflectantur ad oculum D, ſed vel ſupra, vel infra; radij verò obiecti alterius abſconditi reflectantur in D: nam ut radij incidentiæ reflectantur in oculum, debent ita incidere in ſpeculum, ut angulus incidentiæ ſit æqualis angulo reflexionis, *per 4. Proluſ.* 2. radij autem reflexi facientes angulum reflexionis æqualem angulo incidentiæ, non cadunt ſemper in oculum in certo loco conſtitutum. Licet verò geometricè ex dictis hactenus demonſtrari poſſit, qua ratione ſituandum ſit ſpeculum, & ad quãtum angulum inclinandum, dato oculo, & obiecto abſcondito; faciliùs tamen experientiâ ipſâ dictus ſitus inquiritur atque invenitur. Ut tamen videat Lector evidenter, poſſibile id eſſe, ſimulque cauſam rei ſciat; ſequentem demonſtrationem apponere placuit.

DEMONSTRATIO.

Sit ut antea, pavimentum AB. paries perpendiculariter erectus BC, ſpeculum GH parieti inclinatum ita, ut faciat angulum HGC graduum v.g. 30, aut quotcunque libuerit, ſpectator autem ſit AD, tabula erecta EF. Ducatur recta DG parallela rectæ AB, & producatur recta GH verſus L, fiatque DL per- Vide Fig. IV. Iconiſ. XV.

perpendicularis rectæ GL: item rectæ FH, GI, perpendiculares eidem rectæ GL, & parallelæ rectæ DL: Fiant præterea anguli NHF, KHF, æquales inter se, & ducatur recta KI rectæ HG parallela; item anguli DHF, IHF, & DGI, PGI, fiant inter se æquales. *Dico* 1. oculum in D constitutum, non posse videre in speculo seipsum. Quoniam enim angulus DLG rectus est, ex suppositione; erit angulus DHG, (& quivis alius quem radius ab oculo D in speculum GH incidens efficit) obtusus, *per* 16. *pri.* ac proinde, *per* 1. & 2. *Prælus.* 2. nec radius DH, nec quivis alius in speculum ab oculo D incidens, reflectetur ad oculum, excepto solo radio DL, si ad L usque excurreret speculum GH. *Dico* 2. nec punctum F videri ab oculo D in speculo. Nam si punctum F radiat in H, reflectitur in ipsum F. *per* 2. *Prælus.* 2, quoniam FH supponitur esse perpendicularis speculo GH. Si verò radiat inter H & G, angulus incidentiæ erit semper obtusus, *per* 16. *pri.* ideoque reflexio fiet versus GB ad partes anguli obtusi, *per Coroll.* *Propos.* 2. *Prælus.* 2. *Dico* 3. sive retrocedat spectator A D versus M, sive accedat versus F, nullibi videbit se, aut punctum F in speculo, nisi in ipso puncto F constituto oculo, ubi videbit seipsum oculus, *per Propos.* 2. *Prælus.* 2. Ratio ex dictis patet. *Dico* 4. Constitutus oculus in N, videbit obiectum K in puncto H speculi, quia tunc anguli incidentiæ & reflexionis æquales erunt, *ex suppositione*. Item constitutus oculus in quocunque puncto inter D & F, poterit videre in puncto H obiectum K constitutum in alio atq; alio puncto lineæ KI; quia sicut obiecto K accedente ab I versus K, angulus incidentiæ in punctum H fit semper minor, ita accedente oculo à D versus F, angulus reflexionis fit semper minor, ac proinde semper in linea DF, & in linea KI, assignari possunt puncta in quibus constituto oculo & obiecto, angulus incidentiæ fiat æqualis angulo reflexionis, ad punctum speculi H. Item constitutus oculus successivè in linea DF, videbit successivè totam rectam KI in speculo, quia *per* 10. *Propos.* *Prælus.* 2. omnia puncta intermedia lineæ KI. radiant in speculum inter puncta extrema H & G. ergo super rectam KL ponatur tabula speculo parallela, & super tabulam pingatur aut statuatur obiectum quodcunque; videbitur

tur semper aliquid in speculo ab oculo in D F constituto, si oculus à D versus F moveatur; totum autem videbitur in aliis atque aliis punctis speculi; seipsum autem non videbit in speculo, sicut nec obiectum F.

PROPOSITIO V. PRAGMATIA II.

Machinam Catoptricam construere, in quâ homo speculum planum intuens videat vultum asini, bovis, accipitris, aut cuiuscunque animalis.

Hæc Pragmatia est Corollarium præcedentis, eamque tradit P. Athanasius Kircherus lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. cap. 6. Machinam verò ab eodem constructam vidi Romæ in eius Museo. *Catoptrica Machina metamorphotica.*

Fiat itaque rota octogona A B C D (aut quotlibet angulorumque planorum in circuitu) quæ in circuitu nimirum habeat octo plana tantæ magnitudinis, ut in iis diversorum animalium capita & vultus depingi distinctè & commodè possint. In singulis octo hisce planis depingantur diversorum animalium capita, humano collo, vel etiam busto annexa. Hæc rota includatur intra cistam G H I K L M, quæ sit undique clausa, relicto solo foramine X M N O in operculo, tantæ capacitatis, ut pictura in quolibet rotæ latere seu plano depicta radiare possit in suspensum supra machinam speculum. Habeat præterea rota manubrium curvum E F, quod extra cistæ latus promineat, ut eo apprehenso circumduci rota facilè possit, & quæ libuerit pictura, foramini X M N O obverti. E regione cistæ, ubi K L, aut supra ipsius cistæ operculum, ubi L M, erigatur tabula aliqua plana L M P Q, in cuius summitate sit foramen R, cui inserta sit trochlea; circa medium verò, ubi T V, sint vertebræ, quibus innexum sit speculum S T V, quod per alligatam chordam R S T L Z in quemvis situm arcanè elevari ac deprimi possit; chorda verò, habito convenienti situ speculi, alligari clavo Z, è postico cistæ latere prominenti. His peractis, colloca cistam in conclavi aliquo ita, ut lux *Vide Fig. v. Iconis. XV.*

 ut lux

ut lux per fenestram X illapsa speculum illuminet, indeque reflexa intra foramen LMNO cistæ sese insinuet, rotamque illuminet. Deinde stans ante cistam, quære certum ac determinatum locum, v g. AY, ex quo rotam cistæ inclusam minimè videre possis, eumque nota. Tum ad cistæ latus IKL, stans, verte rotam manubrio EF extra latus prominente, ut unum ejus latus depictum, foramen LMNO respiciat; speculum verò per attractam aut remissam chordam ZLTRS tamdiu eleva, ac deprime, donec depictum rotæ latus radiet in speculum, indeque reflectatur versus locum AY ante cistam priùs notatum. Posse enim hoc fieri, patet ex præcedenti Pragmatia. Hunc igitur situm & rotæ, & speculi, nota, facto signo aliquo in chorda prope Z, ut scias quantum eam attrahere aut remittere debeas. Si jam spectatori alicui Catoptricam metamorphosin exhibere vis, jube eum stare immotum in loco AY, tu vero stans ante cistæ latus IKL, occultè apprehende unâ manu manubrium rotæ, & foramini obverte picturam quam volueris; alterâ verò manu apprehende chordam, & ad inventum antea situm accommoda speculum; videbitque spectator caput v.g. asininum humano collo impositum, suum verò caput minimè videbit, & si catoptricum mysteriũ nesciat, existimabit se sub asinino capite in speculó repræsentari. Eâdem arte picturas alias in aliis rotæ lateribus expressas repræsentabis in speculo. Tandem si alium situm dabis speculo, videbit in eo seipsum spectator.

ANNOTATIO I.

Machinæ facies interiores omnes, ut & rotæ octo latera, præter picturam, nigro obducantur colore; sic enim figura meliùs in speculo exhibebitur. Si caput solidum alicuius animalis pilis naturalibus obsitum effeceris, cuius oculi è vitreo smalto conflati funiculis, aliovè artificio (v. g. horologio rotato intra ipsum caput abscondito) moveantur, os quoque filo arcano motu nunc aperiatur, nunc claudatur & huiusmodi caput intra cistam supra rotæ latus unum collocetur; ad præstigias artificium accedere videbitur. Si efformaveris ex materia quacunque caput mortuum,

Catoptricũ spectaculum formidabile.

tuum, intus vacuum, terebratosq; oculos, nasum, rictum oris, subtili charta oleo tincta obduxeris, & intus lampadem abdideris; formidabile supra modum exhibere poteris spectaculum.

ANNOTATIO II.

SI in lateribus rotæ octogonæ imagines dictas in filis, aut in tessulis trigonis depinxeris, eo modo quo suprà lib. 3. Par. 1. cap. 7. diximus in Magia Anamorphotica; ratio apparitionis in speculo ita reddetur abscondita, ut investigari vix possit.

ANNOTATIO III.

SI rotam viginti quatuor planis seu sedibus constantem effeceris, & in lateribus singulis singulas horas ordine depinxeris, rotaque ponderibus motum viginti quatuor horarum tribueris; habebis horologium Catoptricum. Catoptricũ horologium.

COROLLARIUM.

Varia spectacula in mediis tenebris ope speculi plani exhiberi qua ratione possint.

SI fenestra X eo constituatur loco, ut lumen ingrediens tantùm in speculis & supra rotam octogonam machinæ radiet, conclave verò in quo spectator A Y est, obscurum maneat; eadem, & multa alia, spectator in medijs tenebris videbit.

PROPOSITIO VI. PRAGMATIA III.

Aliter speculum planum collocare ita, ut repræsentet imaginem ab inspiciente non visam.

Primus Modus.

PRimò fieri hoc potest sic. In cubiculi pariete aliquo affige speculum planum, ita ut sub certi anguli quantitate habeat caput Speculum planum collocare, ut repræsentet obie-

ctum absconditum. caput versus pavimentum inclinatum, modo dicto in præcedenti Pragmatia. Affigatur autem loco satis alto, & longè supra aspicientis oculos elevato. In opposito eiusdem cubiculi pariete, è regione speculi, fac foramen, seu fenestram, quæ tamen ita occultetur coronide aliqua infra fenestram prominente, aut aliâ ratione, ut ab inspiciente speculum, videri non possit. Intra dictum foramen, seu fenestram dispone imaginem aliquam, quæ radiet in speculum, & è speculo reflectat radios suos versus pavimentum. Quod fieri posse, constat ex antecedentibus. Poteris etiam è regione speculi in muro opposito disponere aliam imaginem, quæ videatur radiare in speculum, de facto tamen non radiet. Si jam spectator sit ante speculum, & extra locum ad quem reflectitur imago intra fenestram collocata; nec propriam, nec aliam ullam videbit in speculo imaginem: si verò ad dictum locum accesserit, imaginem videbit longè diversam ab ea, quæ speculo palam opposita est, nempe imaginem, quæ post fenestram abscondita est; suam verò, & alterã in cubiculo expositam imaginem minimè videbit. Fieri etiam posset foramen supra tabulatum cubiculi, ita tamen, ut non appareret in cubiculo. Sed tunc speculum deberet esse parieti parallelum, & imago collocari ita, ut per foramen in speculum, indeq; in visum radiaret. Hac arte Italus quidam Florentinus illusit nonnullis curiosis. Dicebat is, speculum se habere, in quo quilibet videre posset, num ex legitimo thoro fuisset natus: & legitimos quidem apparere in sua forma naturali, illegitimos verò averso vultu & nigris capillis. Tabulam è regione speculi occultè disposuerat, in qua bustum averso vultu & nigris capillis erat depictum. Si cui igitur illudere volebat, speculum parieti affixum ita dirigebat, ut non inspectantis effigiem, sed tabulæ picturam redderet.

Primus modus.

Catoptrica deceptio.

COROLLARIA.

Catoptrica quadratura circuli.

Patet hinc I. qua ratione fieri possit, ut circulus speculo expositus appareat in speculo quadratus, adeoq; fiat catoptrica quadratura circuli: si nimirum in cubiculo è regione speculi ponatur circulus, qui radiare in specu-

speculum videatur, revera tamen non radiet: post fenestram verò absconditam ponatur quadratum, quod in speculum radiet,

Patet II. quomodo speculo exposita imago viri appareat mulier, imago juvenis appareat mortui sceletum, imago pulchra appareat deformis, &c. & quomodo Horologium in speculo monstrare possit horam diversam ab ea quam monstrat horologium speculo oppositum. Catoptricæ illusiones variæ.

Patet III. quomodo obsessi in vallo retro loricam absconditi videre absq; periculo possint, quid obsidentes in castris, atque adeo in vineis seu promotionibus, ut vocant, agant; si nimirum hasta longa speculum planum affigant, atque ita hostilibus castris obvertant, ut radios incidentiæ acceptos reflectant in vallum, locumque observatoris. Speculo deprehendere quid hostes in castris agant.

Secundus Modus.

SEcundò fieri hoc idem potest hac ratione. In plano aliquo striato depinge imaginem quamcunque, eo artificio, quod descripsimus suprà lib. 3. par. 1. cap. 7. Pragmat. 1. 2. & 3. Hoc planum oppone speculo (sive infrà, sive suprà, sive à latere) ita, ut pictura radiet in ipsum, & perfectè in eo colligatur, ab aspiciente verò speculum, & planum striatum in eo situ, pictura minimè discerni queat in plano, eo quòd oculus tunc non est in debito loco, è quo solùm apparet imago dissipata. Vide quæ diximus lib. 3. part. 2. cap. 1. Pragmat. 3. *Secundus Modus.*

Quòd si duas diversas imagines dissipes in eodem plano striato, quarum una appareat aspicienti à dextero latere plani altera aspicienti à sinistro; aut una aspicienti sursum, altera deorsum; & unam imaginem dissipatam obvertas speculo, alteram oculo aspicientis; videbit is in speculo diversam imaginem ab ea, quam in plano depictam videt.

Tertius Modus, ex aliquorum mente.

TErtiò. Vitro aut crystallo speculari, antequam terminetur ac formetur in speculum per obductionem laminæ stanneæ, insculpe imaginem quamcunque, & deinde obduc laminam: *Tertius Modus.*

vel ipsi laminæ stanneæ, antequam vitro aut crystallo obducatur, insculpe imaginem, & deinde vitro obduc laminam; & apparebit semper, & ubique, & omni inspicienti, imago illa insculpta, & non scietur à rei ignaro unde id proveniat. Ita aliqui autumant; quòd tamen minimè verum existimo, ideo experimentum non sumpsi, puto enim argentum vivum inter vitrum & laminam sese insinuans oblitterare sculpturam. Memini me legisse apud *Ignatium Dantes* in Perspectiva, Ducem Cosmam de Medicis speculum habuisse, & Henrico Secundo Franciæ Regi obtulisse, in quo alia imago nõ apparebat quàm dicti Ducis. Id hac arte constructum fuisse, iidem existimant; sed sine dubio falluntur, propter causam dictam. *P. Kircherus* existimat, *Si quis Pictor imaginem in folio, in quo speculum argenti vivi ope sublinitur, subtili stylo incideret, & deinde speculum aliquantùm inclinaret, certum esse nihil in speculo præter imaginem incisam in speculo visum iri.* Idem fortassis putavit ante ipsum *P. Ioannes Leurechon* in Recreationibus Mathematicis Probl. 84. num. 11. Simile speculum dicuntur habuisse Patres è Societate Jesu Monachii, quod solum Bavariæ Ducis effigiem ostendebat, ut *Schvventerus* testatur in Deliciis par. 6. q. 9. Sed id prædictâ arte præparatum fuisse, non credo. Vidi specula cum picturis in vitro, sed non exhibebant prædictum effectum.

PROPOSITIO VII. PRAGMATIA IV.

Uno speculo plano repræsentare in cubiculo ea, quæ extra cubiculum sunt, & directâ visione videri non possunt.

Speculo plano repræsentare posita extra cubiculum.

Vide Fig. VI. Iconis. XV.

IN conclavi aliquo est fenestra A, tam alta, ut tu in ipso conclavi stans, aut sedens, non possis prospicere per ipsam, velis tamen videre plateam subjectam, & omnes homines prætereuntes, ac quidquid demum in platea geritur. Sic operare per speculum planum. In loco alto è regione fenestræ A, v. g. in C, affige speculum planum, quod fenestram directè, & simul plateam respiciat,

ſpiciat, ita tamen, ut plateæ receptas ſpecies reverberet ſeu reflectat intra ipſum cubiculum, v. g. in B. Hoc autem aſſequeris vel per Propoſit. 2. præcedentem, vel per meram experientiam, inclinando tamdiu ad diverſos angulos ſpeculum, donec videas plateæ imaginem è ſpeculo reverberari in B. His factis, ſi in B ſtes, aut ſedeas, obverſo etiam feneſtræ A dorſo, videbis & plateam, & omnes tranſeuntes, & quidquid in ea geritur; videbis inquam in ſpeculo. Ratio ex dictis patet.

ANNOTATIO.

SI objectum videndum eſſet altiùs quàm feneſtra A, ſpeculum C deberet poni in pavimento, & pro exigentia inclinari, aut pavimento æquidiſtare. Si in muro eſſet ſolùm foramen aliquod D, per quod objectum extraneum radiaret, adhuc repræſentari poſſet in ſpeculo. Si procul eſſet objectum remotum à feneſtra A, & eo loco ſitum, ut per radios rectos intra feneſtram radiare non poſſet; adhiberi deberent duo aut plura ſpecula plana, eaq; diverſis locis diſponi, hoc eſt, unum in cubiculo, reliquum aut reliqua extra cubiculum, modo mox dicendo.

PROPOSITIO VIII. PRAGMATIA V.

Duobus aut tribus ſpeculis planis repræſentare objectum extra cubiculum poſitum.

ESto primò objectum A extra cubiculum, radians per feneſtram B, ad locum C, in tabulato cubiculi. Ponatur in C ſpeculum planum ita, ùt excipiat ſpecies objecti, eaſque reflectat in D. Si ergo in D poſueris aliud ſpeculum, oculus in tota linea reflexionis D F id videbit.

Speculis planis pluribus repræſentare rem extra cubiculum poſitam.

Eſto ſecundò objectum in G, extra cubiculum, quod per feneſtram B radiare non poſſit. Ponatur unum ſpeculum planum in I, quod reflectat ſpecies G I per feneſtram B in ſpeculum C, & ex C in D; & habebis intentum.

Vide Fig. VII. Iconiſ. XV.

ANNOTATIO.

SI tria specula non sufficiunt, aut propter situm obiecti & fenestræ, aut propter nimiam distantiam obiecti, aut propter impedimentum inter obiectum & murum seu fenestram B *interpositam; adhiberi poterunt quotlibet alia specula. Posse autem fieri ea quæ diximus, patet ex dictis cap. præced. Propos. XI. & XII.*

PROPOSITIO IX. PRAGMATIA VI.

Theatrum catoptricum è planis speculis fabricari.

Catoptricū theatrum. MAchinam sequentem describit *Vitello* lib. 5. Opticæ Propos. 58. ex Ptolomæo lib. 2. Catoptr. theor. 6. Eandem habet *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 3. Sic autem construitur.

Vid. Fig. VIII. Iconis. XV. In tabula, aut plano quocunque, describatur ex A centro semicirculus B C D, aut arcus semicirculo maior, vel minor, & dividatur in quotlibet partes seu arcus æquales, ut hîc in sex; arcubus verò subtendātur chordæ B E, E F, F C, C G, G H, H D, & quidquid est extra has chordas, abscindatur, ut constituatur planū polygonū, *Vide Fig. IX. Iconis. XV.* quale figura monstrat. Fiant deinde tot specula plana parallelogrāma, quot latera habet planum prædictum, quorum latitudo sit æqualis ipsis chordis seu lateribus B E, E F, &c. longitudo verò seu altitudo quanta libuerit, æqualis tamen in omnibus. *Hæc* specula paralellogramma erigantur perpendiculariter super prædicta polygoni latera, singula super singulis, atque ita inter se secundùm longitudinem seu altitudinem connectantur, ut thea- *Vide Fig. X. Iconis. XV.* trum seu amphitheatrum angulosum referat Machina, prout Figura aliquatenus monstrat; eritque Catoptricum theatrum constructum. In huius Machinæ centro A, aut in quocunque puncto ad perpendiculum dicto centro A correspondente, si collocetur oculus, videbit tot facies per orbem velut in theatro dispositas, quot planis speculis Machina constat. Demonstrationem adsignare conatur *Vitello*, sed omnino falsam. Ratio genuina hæc est, quòd omnes & soli illi radii, qui ex obiecto seu oculo in centro collocato cadunt in specula perpendiculariter, re-

flectantur

flectantur per easdem lineas perpendiculares in ipsum oculum, *per Propos.2. Prælus.2.* reliqui autem radii qui obliquè incidunt in eadem specula, obliquè etiam reverberantur, ad angulos tamen incidentiæ angulis æquales, ideoque minimè ad oculum revertuntur. Et hæc causa est, cur oculo in centro collocato appareant tot facies, quot specula sunt erecta, in aliis verò punctis collocato oculo id minimè contingat, sed ad summum una solum imago appareat.

ANNOTATIO.

Arcus pro polygona basi prædictæ Machinæ formanda, potest esse & maior & minor semicirculo, ut dixi. Non est necesse, ut dividatur in partes æquales, sed potest dividi in inæquales; ac proinde & specula possunt esse inæqualis inter se latitudinis. Nec etiam est necesse, ut omnia sint eiusdem altitudinis, nec ut inter se sint contigua, sed hæc omnia ornatus gratiâ fiunt. Si specula super polygonæ basis latera erecta inclinarentur ita, ut capita eorum extra vergerent (æquali tamen inclinatione) radii reflexi sursum reverberarentur, ideoq; non nisi in puncto concursus omnium videri possent omnes imagines simul. Si capita speculorum vergerent intra, reflexionis radii deorsum reverberarentur. Ratio facilis est ex dictis.

PROPOSITIO X. PRAGMATIA VII.

Aliter theatrum Catoptricum construere è speculis planis.

PRæsentem Machinam construere docet *Porta* lib.17. Magiæ Natur.cap.3. estque longè mirabilior & iucundior præcedente: in illa enim non nisi ex numero speculorum simulacra demonstrantur, in hac verò ex visili & multiplicium speculorum multiplicibus reciprocis ictibus longè plures, & propè infinitæ imagines conspiciuntur. Sic autem construitur. *Catoptricum theatrum aliud.*

In plano aliquo describatur circulus lubitæ magnitudinis, prout magnam aut parvam vis construere Machinam; eumque dividas *Vide Fig. XI. Iconis. XV.*

dividas in quotcunque impares partes, uti hîc in novem, scilicet BC, CD, DE, &c. Singulis arcubus, duobus KB, BC prætermissis, subtendantur chordæ, & abscissis arcubus constituatur planum polygonum, ita tamen, ut unum polygoni latus sit directè oppositum puncto B medio duorum arcuum non abscissorum, cuiusmodi est in Figura latus GF. Super singula latera huius polygoni erigantur, ut antea, specula plana parallelogramma, ut constituatur forma amphitheatri catoptrici, ad partes KBC aperti. Si jam ad partem apertam KBC faciem tuam obieceris speculo GF è regione posito, reflectetur ea & in oculum tuum, & in alia specula circumposita, & ex his in alia, atque alia, tot reflexionibus reciprocis, ut infinitæ propemodum facies appareant. Et quò plura erunt specula, eò plures conspicientur facies. Quòd si lumen prope B posueris, infinita conspicies lumina. Si aliud obiectum quodcunque ibidem collocaveris, non minùs & illud multiplicabitur. Ratio patet ex dictis, quia non solùm obiectum speculo irradians videri potest in speculo, sed etiam imago obiecti ex uno in aliud speculum reflexa, dummodò reflexi radij oculo incidant.

ANNOTATIO.

HÆc Machina est longè diversa ab ea, quam suprà capite præced. Propos. 12. fieri posse diximus: in illa enim semel tantùm apparet obiectum.

Si supra latera polygonæ basis prædictæ erigerentur specula diversorum colorum, imago eadem sub diversis coloribus repræsentaretur. Si specula monstrosa, de quibus infrà suo loco, super eadem latera erigerentur, sub variis monstrorum formis eadem facies appareret.

PROPOSITIO XI. PRAGMATIA VIII.

Perspectivam Catoptrico-Architectonicam speculis planis repræsentare.

Catoptrico-Architectonica Perspectiva.

ADhuc longè, quàm præcedens, mirabilior ac jucundior est sequens Machina: in ea enim non facies inspectantis videtur,

tur, sed mirus, & ordinatissimus, longaq; serie procurrens columnarum ordo, ex Architecturæ regulis, ut apparet, dispositus. Machinam describit *Porta* loc. cit. solitò clariùs ac distinctiùs, ideoque ipsissimis eius verbis eam proponere lubet, supplereque litteras quæ in ejus schemate desunt.

Fiat igitur petita quantitatis circulus. Sed optimum iudicamus diametrum futuram duorum pedum cum dimidio. Orbita in partes æquales dividatur, vt puta quatuordecim. Puncta divisionum erunt loca erectarum columnarum. Locus inspectoris duas partes occupet, & columna è medio tollatur; tredecim enim erunt columnæ. Sit è regione visus columna. Erigantur mox specula super lineas intercapedinum, non exactè, sed inclinata. Duo hinc inde specula è regione in recta linea locentur, sed alia circa initium sua cohærentis; idque non aliam ob causam, nisi vt inspectoris facies non rectè collocata, non reflectatur, vt in superiori diximus: vnde specula non facies, sed columnas, intercolumnia, & ornatus repræsentent. Vnde ex reciproco speculorum jaculatu, tot videbuntur columnæ, stylobatæ, & ornamenta, recto Architecturæ ordine servato, vt nil jucundius, nil certè admirabilius oculis occurset nostris. Perspectiva sit Dorica & Corinthica, ornata auro, argento, margaritis, gemmis, idolis, picturis, & similibus, vt magnificentior videatur. Ichnographia eiusmodi erit.

Sit H G *locus inspicientis, columna è regione occursans* A. *In speculo* A B, *vel* A C, *inspectoris facies non videbitur, sed* A B *in* I H *reflectitur,* I H *in* B D. *Sic ex mutuis reflexionibus adeo multiplicantur, vt longissimè intus recedere videantur, adeo perspicuè & clarè, vt nullus futurus sit inspector, nisi rei conscius, quin retrò manus inyciens, ordines palpare tentet. Si in medio candelam statuas, adeo ex resilientibus imaginibus multiplicari videbitur, vt in cælo tot sydera non conspicias; vt non satis admirari queas ordinem, symmetriam, & prospectum. Varijs etiam modis hoc amphiteatrum ereximus, construximusq́, aliosq; ordines ostendendo, videlicet duos columnarum ordines, vt alter speculis adhæreat, alter in medio solus erigatur, cum primus fornicibus, & varijs ornamentis colligatus, vt longè pulcherrima perspectiva Architecturæ videatur.* Hæc Porta.

Vide Fig. I. Iconis. XVI.

PRO-

PROPOSITIO XII. PRAGMATIA IX.

Duorum solummodò planorum speculorum ope rem eandem multiplicare varijs modis.

Speculorum planorum duorum ope res mirè multiplicare.

Vide Fig. II. Iconis. XIV.

SEquens Machina, quamvis simplicissima sit, mirabiles tamen, & jucundissimos effectus præstat, ut non semel vidi, aliisque exhibui Romæ in celeberrimo P. Athanasij Kircheri Museo. Constructio eius hæc est. Accipe duo specula plana AB, AC, æqualis longitudinis ac latitudinis, eaque fibulis D & E ita connecte inter se, ut instar libri claudi & aperiri, & in quemcunque angulum ad se invicem inclinari possint. Planæ deinde tabellæ HIFG, eiusdem cum duobus speculis expansis magnitudinis, annecte ad rectos angulos aliam tabellam semicircularem FBCG, cuius limbus in 180. gradus sit divisus, ab F versus G progrediendo, vel à G versus F. Bina specula dicto modo colligata colloca supra semicirculum, ita ut conjunctionis linea ADE centro eius insistat; tabulæ verò HIFG fibulas D, E, adglutina à tergo ita, ut specula à tabula non quidem divelli, claudi tamen atque aperiri ad libitum possint; eritque Machina polydictica constructa.

Si jam specula basi suæ semicirculari insistentia ita explices, ut utrumque speculi latus inferius diametro FG insistat, & illis faciem propriam opponas, aut ante illa in semicirculo è regione centri & coniuncturæ ED obiectum quodcunque colloces, apparebit id semel tantùm in quolibet speculo, quia tunc unum speculum imaginem in se receptam non potest reflectere in alterum. Et hæc phasis perdurabit, si specula paulatim claudas, donec alterum abscindat in limbo gradum 90, hoc est, quartam totius circuli partem: tunc enim videbis in speculis quatuor facies, & quatuor obiecta, duo videlicet in unoquoque, verum unum, phantasticum alterum. Et ratio est, quia tunc ambo specula cum suis imaginibus ita in se mutuò radiant, ut radij reflexionis tam veri, quàm phantastici obiecti, in oculum incidant; quod antea, ob nimiam laterum divaricationem non poterat

contin-

contingere. Si specula adhuc magis complicaveris, ut unius latus abscindat gradus 72. hoc est, quintam circuli partem; videbis adhuc plures imagines, ob plures reflexiones mutuas: & adhuc plures, si complicaveris usque ad gradus 60, 45, 40, 30; verbo, quò minor fit angulus, eò plures apparent imagines, donec tandem ob nimiam complicationem evanescant omnia, eò quòd reflexi radij ad oculum pervenire ampliùs non possunt. Utrum verò semper præcisè in speculis appareant tot imagines, quot latera habet polygonum, cuius unum latus inter duo specula intercipitur (quod P. Kircherus asserit) discernere non potui, licet summo id studio indagaverim.

COROLLARIUM I.

Duobus planis speculis quomodo Dracones multos ignem spirantes exhibere possimus.

Colligitur hoc ex dictis. Si enim in centro semicirculi, supra quem firmari duo plana specula invicem colligata debere diximus, ponatur figura Draconis, eo artificio, ut ignem spiret (quod facile fiet, si canalem per corpus Draconis deductum usque ad os hians, pulvere pyrio madefacto repleas, orificiumq; canalis alterum extra fundum inferius infra semicirculum emergat, ad pulverem incendendum) & paulatim specula contrahantur, ut diximus; semper plures & plures in illis apparebunt Dracones, omnes ignem spirantes, non sine intuentium voluptate. *Speculis repræsentare dracones ignem spirantes.*

COROLLARIUM II.

Candelas multiplicare ut possimus duorum speculorum planorum ope.

Si ex centro commissionis duorum speculorum præcedentis Machinæ candelabrum deducatur candelâ accensâ instructum; pro varia speculorum diductione & coarctatione variarum candelarum ardentium numerum exhibere potes. Quòd si in ipso semicirculo altariolum posueris, & supra altare unum aut duo candelabra, integram Ecclesiam altaribus *Speculis multas candelas repræsentare.*

suis instructam, & candelis ardentibus ornatam repræsentabis, tantò felicius & jucundiùs, quantò maior fuerit Machina.

ANNOTATIO.

Speculis duobus planis longas plateas repræsentare.

Multa alia exhiberi possunt prædictâ Machinâ. Nec tantùm illa obiecta apparent & multiplicantur in ea, quæ ante Machinam in semicirculo locantur, sed alia etiam remota, vt integer murus cum fenestris suis; qui ita geminatus subinde in longum producitur in speculis, vt plateam longissimam ædibus ac palatiis splendidissimis ornatam referat. Iucundissimum erat Romæ, videre in P. Athanasij Kircheri Machina, totum penè Museum, infinitâ rerum varietate instructum, & in longissimos tractus productum. Ecce quàm simplex Machina quàm multarum inventionum est ferax.

PROPOSITIO XIII. PRAGMATIA X.

Cistam Catoptricam construere, in qua quæcunque volueris, ad Naturæ exemplar exhibeantur.

Catoptrica cista.

ARtificiosissima æquè ac jucundissima est sequens Machina, quam Cistam Catoptricam appellare placuit, quoniam ad cistæ normam est fabricata. Possunt in ea exhiberi ad vivum, summâ oculorum voluptate, quæcunque vel Ars, vel Natura exhibere speciosa ac delectabilia solet. Tres tales Machinas Romæ vidi sæpius, & verò etiam suspexi, propter insignem, quam oculis afferunt, recreationem. Una est in Villa Burghesia extra Portam Pincianam; altera in nescio qua alia Principis cuiusdam villa; tertia in Museo Kircheriano Collegij Romani Societatis Jesu. Priores duæ mira rerum phasmata, vel si mavis, phantasmata exhibent. Jam enim sylvas pineas atque cupressinas longo eleganti que arborum ordine diductas; jam urbes in suas concinnè plateas distributas, domibusq; elegantissimis exornatas; paulò post nundinas copiosissimas, omnique mercium pretiosarum, vasorum præsertim aureorum & argenteorum, margaritarum, aliorumque oculorum irritamentorum copiâ instructissimas;

mox

mox Bibliothecam infinitis libris affabrè compactis, & artificiosè dispositis refertam, aliaque similia multa ostendunt, non omnia quidem simul, sed successivè alia post alia, adeo ad vivum, ut apparitionum fallacia vel ipsis Catoptricæ peritis subinde illudat, imperitis verò imponat penitus; qui Catoptrico illo phantasmate decepti, non rarò manus extendunt, ad contrectandas rerum species, non sine adstantium risu. Ad harum cistarum modum P. Athanasius Kircherus aliam construxit, illis tamen longè mirabiliorem, sive specierum multiplicationem, sive scenicorum phantasmatum apparatum spectes; eamque in dicto suo Museo asservat, atque adventantibus spectandam præbet, magnâ omnium admiratione ac voluptate. Est hæc eo artificio facta, ut in quamcunque scenicam proiectionem disponi possit, ita ut si quis eandem introspiciat, ornatissima conclavia, infinitos columnarum architectonico artificio dispositarum ordines, varia ambulacrorum diverticula auro, argento, omnique cimeliorum genere fulgentia se videre existimet. Abscedente hac scenâ videbis hortos omni florum, plantarum, arborumque specie mirè exornatos; mox mensas omni cupediarum genere refertissimas; thesauros deinde inexhaustos, avarorum maximum tormentum; quorum nonnulli innumerabilem pecuniæ vim avidè intuiti dum manibus palpare tentant, inani phasmatis specie illusi, non sine gemitu aut indignatione retrocedere sunt visi. Multa alia exhiberi hâc Machinâ possunt, & facilè quilibet exhibebit, si eius construendæ modum non nesciverit; quem jam trado cum P. Kirchero, sed paulò distinctiùs, ex ipso prototypo à me viso.

Catoptrica cista Kircheri præstantia.

Fiat ex ligno solido & bene exsiccato Machina, qualem apposita repræsentat Figura, alta unà cum basi palmos septem circiter, longa pedes quinque, & lata tres. Pars inferior seu basis ABCDEFGHI, sit intus cava, & suprà, ubi ABHI, aperta; superior verò sit instar cistæ infrà & antè apertę, cuius dorsum seu pars postica MO sit innixa & firmissimè coniuncta lateri postico AH basis; latera verò KA & LH, adhæreant lateribus AB, HI eiusdem basis; latus inferius, quod plano ABHI respondere deberet,

Vide Fig. III. Iconis. XVI.

sit penitus apertum, uti & anterius. Lateribus KA & LH, adhæreant valvulæ Q & R, circa cardines suos versatiles, quibus arca anteriùs aperta claudi possit. Fundo seu dorso MO alia valva ST sit annexa, quæ deprimi atque elevari ad libitum circa suos cardines queat. Intra cavum basis accommodetur corpus polyëdrum seu multorum laterum ac superficierum, (v.g. quatuor, quinque, sex, &c.) adæquans totam ferè longitudinem ac latitudinem cavitatis basis, non verò totam altitudinem seu profunditatem. Tale repræsentat figura Y, habens quatuor latera seu superficies secundùm longitudinem, & duas bases V & X, diciturque à Mathematicis parallelepipedum. In medio basium infigantur duo clavi teretes ferrei ac fortes, V & X, quibus intra cavam basim suspendatur atque libretur prædictum parallelepipedum, transeunte clavo X per foramen Z, lateris GFEI; clavo verò V per foramen oppositi lateris. Clavo X prominenti per foramen Z, affigatur manubrium curvum ZP, quo dictum parallelepipedum intra cavam basim circumvolvi possit, & nunc unum, nunc alterum longitudinis latus seu superficiem ostentare eo loco, ubi est superficies ABHI. His peractis, omnes interiores cistæ superioris superficies specularibus frustis quadratis, alteriusvè figuræ, vesties, nempe latus posticum MO, duo latera K & L, interiores superficies valvarum Q, & R, & ST. Debent autem dicta specularia frusta ita inter se committi plumbeis aut ligneis retinaculis (prout in fenestris vitra committuntur) ut unum speculum non plus emineat altero, sed in omnibus lateribus planis unam superficiem planam efficiant, suis tamen plumbeis seu ligneis commissuris interstinctam. Potest & inferiori loco cistæ fieri alia valva *ab*, & speculis crystallinis obduci more aliarum.

Vide Fig. IV. Iconis. XVI.

Hæc Machinæ constructio; sequitur usus. Si sylvam variis arboribus consitam repræsentare desideras, in uno parallelepipedi Y intra basim suspensi ac circumvolubilis latere seu superficie, colloca arbusta, cypressos, fagos, quercus, platanos, aliasque arbores, ex serico viridi, vel cera, eâ tamen proportione, quę Ma-

chinæ

chinæ conveniat, efformatas, ita firmiter, ut cadere, dum corpus versatile gyratur, non possint. Si hortos vis repræsentare, colloca in altero prædicti parallelepipedi latere areolas ex charta, cera, serico efformatas, & omni plantarum ac florum genere, nec non fontibus exornatas. Si thesauros, variamque rerum pretiosarum supellectilem demonstrare lubet, nummos aureos argenteosque, coronas corallis, unionibus, argenteis, & aureis, vel etiam vitreis globulis contextas, vascula deaurata, similiaque, tertio parallelepipedi versatilis lateri affige firmiter, nè possint cadere. *Si* Bibliothecam vis ostentare, in quarta facie versatilis corporis adglutina libellos ex charta inaurata confectos, variè depictos, & ordine concinno dispositos. Si alia atque alia repræsentare velis, loco parallelepipedi Y quatuor facierum accommoda aliud corpus plurium facierum, & singulis faciebus aliud atque aliud rerum repræsentandarum systema accommoda, atque adglutina.

Instructo atque exornato hisce rebus versatili parallelepipedo, si unam illarum scenam, v. g. sylvarum spectatoribus producere vis, claude anteriores Machinæ valvas, & occultâ manubrij versatione statue latus illud prædicti parallelepipedi, in quo *arbores* dispositæ sunt, parallelum horizonti; tum aperi valvas; & ecce *jucundissimum* sylvarum in infinitum spatium antrorsum, *dextrorsum*, ac sinistrorsum productarum theatrum sese offeret. Quod spectaculum, pro varia dispositione valvularum, in quemcunque situm proiectionemque opticam disponere poteris. Si enim valvulæ laterales fuerint ad invicem parallelæ, recto ordine *utrimque* in infinitum proiectas arbores intueberis. Si verò una ad alteram inclinata fuerit, ambulacra catoptrica in latera abscedent: si superiorem valvam horizonti parallelam statueris, suspicies sylvas: si inferiorem statueris parallelam horizonti, easdem despicies. Denique pro variis aliis valvarum dispositionibus, *alias* proiectiones repræsentabis, ut experientia te meliùs docebit. Si derepente scenam hanc satyricam, in scenam hortensem transmutare desideras, claude valvulas anteriores, & occul-

tâ manubrij versatione illud polyëdri corporis latus, quod hortensi apparatu insignitum est, speculis siste, hoc est, horizonti parallelum statue; & ecce apertis valvulis hortos areolis suis, omni florum genere consitis, in omnem perspectivam, pro valvularũ dispositione, in infinitum quasi porrectis, maximâ voluptate intueberis. Eâdem ratione repræsentabis thesauros, bibliothecas, & alia similia, in aliis polyëdri corporis lateribus disposita. Experire, & plura invenies quàm dixi.

COROLLARIA VARIA CATOPTRICA ex præcedenti Machina.

Catoptrica scena luminosa.

Ex his patet, qua ratione quidvis repræsentari catoptricè hac arte possit, tantò frequentiori scenæ mutatione, quantò plura polyëdrum corpus versatile latera habuerit. Scenam igitur luminosam exhibebis, si in una ex dictis faciebus polyedri corporis candelabra parvula, iuxta proportionem Machinæ, cereolis suis accensis instructa disposueris: dici enim vix potest, quanta lucis & umbræ varietas, quanta candelarum & luminum multitudo, & quàm vario situ spectentur; & quàm variis modis scena hæc luminosa mutari possit, pro varia valvularum dispositione; quod non semel vidi, & aliis stupentibus exhibui.

Catoptricū prælium.

Prælium catoptricum exhibebis, si in una polyedri corporis facie masculis seu statuunculæ figurâ militum armis instructorum ita ordinatæ fuerint, ut flexilia membra nervis & filis moveri possint; deinde oppositis filorum ductibus prælio eadem committantur: videbis enim insigne copiosissimorum exercituum inter se confligentium spectaculum, tanto numero, quanto vix ullibi fuit visum.

Catoptricus ludus cattorum.

Iucundissimum etiam ludum exhibebis, si uni dictarum facierum cattum vivum imposueris, uti P. Kircherus fecit. Dum enim cattus verus innumerabili sese hinc inde cattorum catoptricorum multitudine stipatum videt, partim propè adstantium, partim remotissimè dissitorum, dici vix potest, quantum iocorum in illo theatro exhibeat, dum illos assequi conatur, nunc caudâ adblandiri, nunc figere oscula, modò obstaculis omnibus modis perfringere unguibus, ut illis coniungatur, tandem variâ voce, & miserabili gemitu varios affectus indignationis, rabiei,

zeli

zelotypiæ, amoris, desiderÿ declarare. Similia spectacula aliis animalibus exhiberi possunt.

Si duo latera K A *&* L H *ita disposueris, ut non parallelo, sed declivi aliquantulum situ sese respiciant; ecce totum theatrum intra specula exhibitum in orbicularem formam, sive in perfectum amphitheatrum abibit. His lateribus si valvulas* Q *&* R *adnexueris, amphitheatrorum varia forma centuplicata in innumera excrescent spectacula.* **Catoptricum amphitheatrum.**

Si valvulas S T, *&* a b, *superiorem scilicet & inferiorem, parallelas ad invicem statueris, & inter utramque aërea objecta, uti volucres, cometas, aliasq́; meteorologicas impressiones, eâ posueris industriâ, ut in aëre pendere videantur; videbis in superiori speculo omnia ita naturaliter exhiberi, ac si in cœlo ipso seu aëre spectarentur; in inferiori verò speculo ita, ac si in altissimo loco ea spectares. Plura quivis excogitare poterit.* **Catoptrica meteora.**

PROPOSITIO XIV. PRAGMATIA XI.

Conclave Catoptricum, seu Protei theatrum construere.

EX dictis præcedenti Pragmatia patet, quâ ratione conclave quoddam integrum juxta datam Arcæ seu cistæ nostræ Catoptricæ proportionem construi possit, quod omnia dicta, & longè adhuc plura ad miraculum usque παραδοξώτατα, ut cum Kirchero loquar, exhibeat. Ita autem ex ejusdem Kircheri præscripto procedendum est. **Catoptricum conclave.**

Fiat conclave longum pedes 20. altum 15. vel (quod sufficit) 12. ad modum prædictæ nostræ cistæ. Habeat autem duplices valvas, nimirum vitreas ad lucem intromittendam opportunas, tum speculares ad scenam ac projectionem rerum variandam, in oppositis conclavis parietibus relictas. Debent autem omnes parietes hujus conclavis, unà cum pavimento, laqueari, & valvis vestiri speculis; & specula quantum fieri potest, debent esse granda.

In hoc conclavi ita constructo hæc videbis phasmata. I. Tectum infinities pænè multiplicatum conspicies, & nunc in aëre **Catoptrica phasmata varia in**

ambu-

conclavi catoptrico. ambulantem, nunc in profundissimis locis constitutum, modò dissitum longissimè, jam propè positum reperies; subinde duobus, tribus, quatuor, quinque capitibus præditum; nonnunquam omnibus, aut aliquibus membris mancum ac mutilum, aliàs monstrosum prorsus atque deformem intueberis. Verbo dicam, nullum Protei theatrum tantas rerum metamorphoses, quantas hoc speculare conclave, exhibere unquam poterit.

II. Totsese offerent platearum discrimina, tam variæ porrectiones ac projectiones, ut in urbe amplissima atque ornatissima te esse arbitreris.

III. Teipsum in aëre pendulum, pedibus laqueari innixis, capite verò deorsum vergente, videbis, atque horrebis.

IV. Teipsum per aëra volantem, ac in ipso pavimento sine pedibus consistere admiraberis.

V. Teipsum nunc accedentem fugere, nunc fugientem accedere, imò ex una parte accedentem, ex altera fugientem, miro sanè spectaculo videbis.

VI. In angulis specularibus constitutus teipsum modò videbis sine auribus, modò sine oculis, nunc monoculum, nunc in nullam certam figuram transformatum stupebis.

VII. Ingrediendo conclave montem aliquem ascendere, simulque descendere te putabis.

VIII. Si diversorum colorum specula admiscueris, videbis faciem tuam nunc colore croceo instar icterici, modò rubro veluti minio illitam, mox viridi colore tinctam.

IX. Si pavimentum aëreo colore & nubibus obduxeris, videbis te in superioribus speculis inter nubes hærentem, capite deorsum, pedibus sursum versis.

Catoptrica Magia compendiũ. Innumera alia phasmata tibi hoc conclave exhibebit, ἄπιστα sanè & ἀνεκφώνητα, hoc est, incredibilia, & inexplicabilia, si experiri lubet. Quin in unica hac Machina, quidquid in tota Magia Catoptrica, præsertim quæ de planis agit speculis, sparsim dictum est hucusque, ac deinceps dicetur, velut in epitome quadam & anacephalæosi comprehenditur. Tale conclave Catoptricum

cum construi sibi curasse Serenissimum ac Potentissimum Daniæ Regem, audivi Romæ ab eiusdem Regis humanissimo, suavissimo, ac verè aureo Filio, Domino Güldenlöw, ejusque Præfecto aulæ Domino à Todt.

PROPOSITIO XV. PRAGMATIA XII.

Machinamentum Catoptricum Kircherianum construere.

P. *Athanasius Kircherus*, vir in rebus novis inveniendis, & inventis nova addendis sagacissimus, dum Catoptrica versaret animo, manibus, & calamo, per continuas corporum speculari-um inter se combinationes, reperit Machinamentum quoddam Catoptricum novum, quod nulli alteri à se, aut ab aliis invẽto cedit in miraculis Catoptricis exhibendis. Rem describit ipsemet lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. cap. 2. in fine, & ita se habet. *Catoptricũ Machinamentum Kircherianum.*

Secentur vitra specularia in formam, quam exhibet Figura Iconismi. Frusta omnia, partim quadrata, partim triangularia, conjunge inter se, ita ut specula introrsum vergant; & constituent corpus polyëdrum, quale demonstrat Figura II. ejusdem Iconismi. Sit autem dictum corpus superiùs pervium lumini, & è latere relinquatur ostiolum A, per quod visui detur locus. Intus autem in medio ponatur columna, in qua res repræsentanda situetur. Hisce ita constitutis, si columnæ objectum quodcunq; imposueris, tanta & tam mira spectacula intus in hoc corpore videbis, quanta in nullo alio. Præter innumerabilem enim specierum eiusdem rei multiplicationem, repéries incredibilem metamorphoseon varietatem. Nihil ampliùs dico, *subjungit Kircherus*, sagax Lector experimento ipso plura inveniet, quàm ego vel multis verbis explicare valeam. Vide Fig. I. Iconis. XVII. Vide Fig. II. Iconis. XVII.

ANNOTATIO.

H*Oc idem Machinamentum, velut magnum secretum, tradit* Daniel Schwenterus *in Deliciis Mathematicis par. 6. Propos. 22. Potest Machina superiùs esse clausa speculis, & intus poni lumen.*

PROPOSITIO XVI. PRAGMATIA XIII.

Gazophilacium catoptricum construere.

Catoptricũ Gazophilacium.

Fiat arcula lignea ABCDE, lubitæ longitudinis ac latitudinis; quò tamen maior fuerit longitudo, eò meliorem effectum præstabit. Latera interiora omnia, cum fundo ac tecto, vestiantur speculis planis inter sese aptè commissis, uti in præcedentibus dictum; in uno eius latere relinquatur fenestella F, ut caput intromitti queat, si magna fuerit arca; vel saltem introspici possit, si parva. E tecto interiori, & lateribus, ubi committuntur specula, suspendantur coralla, margaritæ, aureæ & argenteę bracteolæ, panni pretiosi frusta, catenæ aureæ, corollæ, & similia alia; in fundo verò sternantur nummorum diversæ magnitudinis cumuli. His factis, si arcam leviter moveas, & introspicias, videbis infinitam rerum pretiosissimarum varietatem inter se commixtam.

Vide Fig. III. Iconis. XVII.

ANNOTATIO.

Aliter huiusmodi cistæ fiunt sic. Solùm latera & bases vestiuntur speculis, & in fundo collocantur variæ res, ut flores, arbores, &c. quæ variè reflectuntur, ac apparent remotissima.

PROPOSITIO XVII. PRAGMATIA XIV.

Specum Catoptricam repræsentare.

Catoptrica specus.

Fiat arca quantum fieri poteſt longa, & ita abſcondatur in conclavi aliquo, ut præter frontem ED cum feneſtra F, nihil appareat. In tergo ABC erigatur intra arcam perpendiculariter ſpeculum planum quantum fieri poteſt magnum. Latera oblonga veſtiantur herbis, & muſco, vel in modum ſpecus pingantur colore atro, aut cinereo. Poſt frontem ED intus collocetur quodcunque objectum, unum aut multiplex, quod tamen ab introſpiciente per feneſtram F videri non poſſit. Eidem objecto apponatur lumen forte, quod & ipſum, & totam

Vide Fig. III. Iconis. XVII.

ſpecum

specum luculenter illuminet. His factis, si per fenestellam F introspexeris, videbis objectum absconditum in opposito speculo ABC, sed tanto spatio intra ipsum speculum immersum, quanta est distantia objecti à speculo, hoc est, quanta est arcæ longitudo. Hac ratione vidi sæpius exhiberi mysterium Nativitatis Christi, adorationem Pastorum, pascentes in campis longè remotis oves, & similia.

PROPOSITIO XVIII. PRAGMATIA XV.

Perspeculare vitrum in cubiculo repræsentare ea, quæ non sunt in illo.

PUlcherrima est hæc Pragmatia, & insignem juxta ac occultissimam continet fallaciam, adeo ut viri quantumvis excellentis ingenii, & eximiæ solertiæ, cùm maximè fallantur, falsos se esse non sentiant. Et fateor me eodem artificio falsum aliquando Panormi in Sicilia, in ædibus Reverendissimi D. Abbatis Giezi, cùm me ad spectandum Museum suum rebus plurimis atque ingeniosissimis refertum pro sua singulari humanitate aliquando invitasset. Fallaciæ modus hic est, ex *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 12. paucis verbis mutatis.

Sit cubiculum quantævis magnitudinis, in quod aliud lumen ingredi non possit, nisi per ostium aut fenestram, per quam inspector foris stans introspicit. Sit fenestra tota, vel eius pars, vitrea, vti communiter fenestræ vitreæ fieri solent; sed pars vna expolita sit, vt speculum ex vtraq; parte sit (hoc est, speculare vitrum utrimque lævigatum habeat insertum) *vnde inspector introspiciat; nam reliqua nil operantur. E regione huius fenestræ sint picturæ, statuæ, & eiusmodi similia, sed abscondita, vt ab introspiciente per fenestram videri non possint, radient tamen in illam, & reflectantur in oculum introspicientis. Sic enim fiet, vt quæ foris fuerint à tergo videntis, in domicilio seu cubiculo esse videantur, tantum à vitro intus remota, quantum ab eodem post tergum recesserint; appareantq; tam clarè & verè, vt non nisi verissima videre se putet, nec se deceptum sentiat* inspector.

PROPOSITIO XIX. PRAGMATIA XVI.

Duo specula plana ita statuere, ut intuens in uno videat imaginem suam venientem, in altero recedentem, &c.

Catoptrica repræsentatio accessus & recessus eiusdem.

Vide Fig. IV. Iconis. XVII.

ACcipe duo specula plana rectangula, & æqualia, quorum longitudo sit latitudini dupla, aut sesquialtera, non quidem necessitatis, sed commoditatis gratiâ; nam alioquin inter longitudinem ac latitudinem potest esse quælibet proportio. Specula sint in apposita Figura, ABCD, & EBCF. Hæc lateribus suis EC ita connectantur cardinibus aut vertebris, ut instar libri aperiri & claudi queant, & angulum quemcunque efficere. Si jam speculum ABCD collocaveris horizonti parallelum, speculum verò EBCF erexeris ad angulum rectum; videbis vultum tuum in utroque speculo. Si verò speculum EBCF inclinaveris versum speculum ABCD, videbis eundem vultum tuum in uno accedentem, in altero recedentem, donec paulatim uterque vultus geminetur in utroque speculo, appareantque quatuor vultus, quorum duo accedunt, & duo recedunt, si ulteriùs inclinentur specula. Factâ maiori inclinatione, duo vultus disparent penitus, & duo alii enascuntur, qui similiter ut primi moventur in vias contrarias, unus accedendo, & alter recedendo. Factâ adhuc maiori inclinatione, iterum duo vultus disparent, ac duo de novo renascuntur, & moventur ut priores. Experire, & videbis verum esse quod dico.

ANNOTATIO.

NOn est necessarium, ut dicta duo specula connectantur inter se cardinibus seu vertebris, sed sufficit ut unum statuatur supra alterum, & paulatim manibus ad se invicem inclinentur. Non requiritur determinata aliqua longitudo ac latitudo, nec certa inter longitudinem ac latitudinem proportio, ut dixi. Quò tamen longiora fuerint specula, eò meliùs erit. Si duo prædicta specula erigantur ambo perpendiculariter

riter super planum horizontale (ita scil. ut duo latera, D C, C F, horizonti insistent) & paulatim claudantur & aperiantur; ambo vultus vel accedunt ad se invicem, vel recedunt, & paulatim degenerant in quatuor, & plures, ut suprà etiam diximus Propos. 12.

PROPOSITIO XX. PRAGMATIA XVII.

Verba alioquin illegibilia legere in speculo plano.

Ex dictis Capite præcedente Proposit. 8. constat, in speculis planis dextra apparere sinistra, & sinistra apparere dextra. Ex quibus sequitur, si verba quæcunque scribas recto ordine, in quacunque lingua, eaque speculo plano opponas, ea in speculo apparere omnino inversa, esseque omnino illegibilia. Ut si scribas hoc verbum, Æ G E R; apparebit id in speculo eâ ratione, qua in figura apparet. Si igitur verba quæcunque, & in quacunque lingua, inverso ordine scripseris, uti verbum prædictum scriptum vides, & uti Typothetæ characteres pro imprimendis libris ordinare solent, ita ut omnino illegibilia videantur, eaque speculo plano opponas; apparebunt ea recto ordine, & sine ulla difficultate legentur.

Verba illegibilia in speculo legere.

Vide Fig. IV. Iconis. XVII.

Romæ cùm essem studiorum socius P. Athanasii Kircheri, insignis quidam Antiquarius, Torquatus Alexander nomine, qui multa dicto P. Kirchero antiquitatis monumenta Ægyptiaca subministravit, misit quodam die ad eum ex familiaribus unum, cum charta antiquissima Tibure in pervetusto quodam palatio reperta, cui inscripta erant vocabula quædam omnibus, quotquot chartam viderant, illegibilia. Vix chartam in manus sumpserat P. Kircherus, cui tunc adstabam, cùm legeret scripturam, & alteri legendam traderet, sed inverso ordine. Fuerat charta illa speculo cuidam exposita antiquitùs, & dicto modo conscripta.

PROPOSITIO XXI. PRAGMATIA XVIII.

Ut quis hominem volantem conspiciat; ope duorum speculorum planorum efficere.

Speculorum planorum ope hominem volantem exhibere.

PRoponit hanc Pragmatiam ex *Ptolomæo* lib. 6. Catopt. theor. 2. *Vitello* lib. 5. Optic. Proposit. 59. & alii ex ipso: sed ita rem intricant atque confundunt, ut neque explicatio, neque constructio, neque demonstratio cohæreant cum Propositione. Proponunt efficere, ut quis suam imaginem volantem aspiciat, & concludunt eam videri ab alio. Constructio ac demonstratio cum Catoptricis principiis non congruit. Lege, & considera ipsos. Ego rem propono ut vides, & ita procedo in constructione, ac demonstratione.

Vide Fig. v. Iconis. XVII.

Fiat triangulum rectangulum ABC; vel meliùs, sit pavimentum horizonti parallelum CB, & murus BA insistens pavimento ad angulos rectos; atque in hoc pavimento ac muro ducantur rectæ CB, BA, facientes angulum B rectum. His affigantur duo specula plana magna, DE, & FG, pro rei exigentia ab angulo B remota; quam exigentiam docebit experientia. Supra pavimentum BC consistat homo HI, tantum elevatus, ut in speculo DE videre possit & pedes I, & caput H, hoc est, se totum. Radient nunc pedes I in D, & inde ad angulum incidentiæ angulo æqualem reflectantur in G, à G verò ad angulum item æqualem huic angulo incidentiæ in K. Radiet præterea caput H in E, & inde in F, & postea in K. Dico, si in K constituatur oculus, videbit hominem HI in NO, sed inversum, habentem scilicet pedes in N, & caput in O. Quare si homo HI haberet humeris suis alas affixas, & moveret brachia instar volantis, appareret is in NO instar Icari in aëre volitans.

DEMONSTRATIO.

DEmittatur enim cathetus HIC, & producatur versus M in directum. Apparebit ergo punctum I, oculo collocato in

G, in

G, in puncto L; & punctum H, oculo collocato in F, apparebit in M, *per Proposit. 4. Prælus. 2.* Demittantur iterum à punctis L & M, catheti LN, MO. Apparebit ergo oculo K, punctum G id est, punctum L, hoc est, pedes I, in puncto N; & punctum F, hoc est, punctum M, hoc est caput H, apparebit eidem oculo K in O. Quod volebam brevissimè ostendere.

ANNOTATIO.

Si triangulum ABC *invertatur, & homo* HI *sit infra latus* CB, *ac reliqua fiant ut antè; apparebit is in* NO, *habens pedes in* N, *& caput in* O.

PROPOSITIO XXII. PRAGMATIA XIX.

Plani speculi auxilio dirigere sclopetum in metam post tergum positam.

Speculum planum sit AB, jaculator CN, meta post eius tergum D, sclopetum humeris jaculatoris impositum EF, oculus jaculatoris C. Meta D compareat intra speculum in K. Dirigatur sclopetum EF ita in metam D, ut imagines punctorum E & F, hoc est, M & L, sint intra speculum constitutæ in eadem recta linea cum puncto K; eritque sclopetum directum versus punctum D, ita ut EFD sint in eadem recta linea. Ratio ex dictis patet.

Speculi ope sclopetum in metam dirigere.

PROPOSITIO XXIII. PRAGMATIA XX.

Dorsum & faciem suam simul in eodem speculo plano videre.

Facilis est Pragmatia, fitque duorum planorum speculorum ope sic. Colloca post tergum tuum speculum planum, & ante faciem tuam tene alterum, ad latus aliquantulum declinans. Apparebit primò in speculo ante faciem tuam posito ipsa facies tua propè posita; deinde dorsum tuum è speculo post tergum collocato reflectetur in speculum ante faciem tuam collocatum: tertiò

Speculi ope dorsum suum videre.

tiò imago faciei tuæ è speculo ante faciem collocato reflectetur in speculum post tergum collocatum, indeque iterum reflectetur in speculum ante faciem tuam collocatum, sed apparebit obscurior, & valde remota intra speculum. Bis ergo faciem tuam unà cum dorso in eodem videbis speculo.

PROPOSITIO XXIV. PRAGMATIA XXI.

Characteres in locum procul dissitum projicere legendos, ope speculi plani.

DE hac re agemus infrà Lib. 8. in Steganographia catoptrica, quam vide.

SYNTAGMA II.

De Speculis sphæricis, tam convexis, quàm concavis.

LOngè mirabiliores ac prodigiis similiores sunt proprietates atque effectus speculorum sphæricorum, præsertim concavorum, quàm planorum, de quibus hactenus tractavimus, uti ex sequentibus patebit. Majori ergo non solùm curâ, sed etiam methodo pertractanda sunt quæ sequuntur; quod divina favente gratiâ præstare, quantum licuerit pro ingenij tenuitate, conabor. Sit ergo

CAPUT I.

De Speculorum sphæricorum divisione, magnitudine, centro, diametro, aliisq; ad ea spectantibus.

I.

Speculum sphæricum aliud convexum, aliud concavum.

SPhæricum speculum aliud est convexum, aliud concavum. Convexum est exterior alicuius sphæræ superficies polita & specularis, atque ad reflectendas rerum imagines apta; aut segmentum quodcunq; huiusmodi sphæricæ convexæ superficiei, sive

sive magnum, sive parvum. Concavum verò est interior alicuius sphæræ intus cavæ superficies polita ac specularis; aut segmentum aliquod huiusmodi interioris & concavæ superficiei. Huiusmodi specula quomodo parentur, seu ex vitro, seu ex mistura, diximus suprà Parte 1. Prælus. 3.

Possunt ac solent elaborari sphæræ integræ in specula convexa, nunquam verò in concava, quoniam id fieri nequit, aut si fieret, nullus eorum esset usus. Quare convexa specula sphærica plerumque, concava semper, sunt sphærarum segmenta, seu portiones à sphæris abscissæ, aut ita elaboratæ, ac si à sphæris abscissæ forent. Sit apposita figura A B sphæra, intus cava, & utrimque specularis: si ex ea abscindatur segmentum C D, aut E F, erit utrumque speculum sphæricum; convexum quidem quoad superficiem exteriorem, concavum verò quoad interiorem. Vid. Fig. VII. Iconis. XVII.

II.

Maius speculum sphæricum, tam convexum, quàm concavum, est, quod est segmentum majoris sphæræ; minus, quod minoris; æquale, quod æqualis. Itaque magnitudo, parvitas, & æqualitas speculorum sphæricorum non desumitur à magnitudine, parvitate, & æqualitate segmentorum, sed à magnitudine, parvitate, & æqualitate sphærarum quarum sunt segmenta. Hinc in præcedenti Figura, segmenta C D, & E F, constituunt æqualia specula, quia sunt eiusdem sphæræ segmenta, licet unius ambitus sit maior, quàm alterius, & uni plures gradus eiusdem sphæræ contineat quàm alterum. E contrario verò licet segmentum maioris sphæræ contineat pauciores gradus quàm segmentum sphæræ minoris, illud tamen constituet speculum maius quàm hoc. Atque hæc bene notanda sunt Tyronibus, nè fallantur; quod multis contingit. *Speculum sphæricum maius aut minus quale.* Vide Fig. VII. Iconis. XVII.

III.

Centrum & diameter sphærici speculi convexi & concavi, est centrum & diameter sphæræ cuius segmentum est. In præcedenti Figura, cogitetur punctum G esse in medio sphæræ A B, & per G transire lineam rectam A B pertingentem utrimque usque *Speculi sphærici centrum, & diameter.*

Vide Fig. VII. Iconis. XVII.

que ad extimam sphæræ superficiem. Erit G centrum; AB verò diameter, tam speculi CD, quàm speculi EF. Itaque diameter speculi sphærici concavi, non est linea ab extremo ambitu ad extremum ambitum supra medium extensa, ut aliqui perperam sibi imaginantur. Hinc rectè *Vitello* lib. 6. Opticæ definit speculum sphæricum maius ut minus, cuius sphæræ diameter est maior vel minor.

IV.

Radius & punctum incidentiæ, & reflexionis, quid sit in speculis sphæricis, constat ex dictis Par. 1. Prælusi. 1.

V.

Speculorum sphæricorũ cathetus incidentiæ & reflexionis.

Cathetus incidentiæ in speculis sphæricis, est linea recta, à puncto radiante per centrum speculi ducta. Cathetus reflexionis est linea recta, ab oculo per centrum speculi ducta. Hæc vocatur etiam diameter visualis.

VI.

Linea recta speculo sphærico convexo æquidistare dicitur, quæ secundùm eius punctum medium æquidistat lineæ aliquem arcum circuli magni illius speculi secundùm medium eius punctum contingenti.

VII.

Finis contingentiæ dicitur punctus, ubi altera cathetorum secat lineam in puncto reflexionis speculum contingentem.

VIII.

Meta locorum imaginis dicitur punctum, vel linea, ultra quam imago non videtur.

Vide Fig. VIII. Iconis. XVII.

Pro maiori explicatione eorum quæ diximus, sit in apposita Figura speculum concavum AB, cuius centrum C, semidiameter CA. Obiectum D, radiet in E, & inde reflectatur radius ad angulos æquales in oculum F. Erit recta DE linea incidentiæ, EF linea reflexionis, E punctum incidentiæ & reflexionis. Ducatur ab oculo F, per centrum C, recta FCA; & ab obiecto D, ad idem centrum C, recta DC. Erit DC cathetus incidentiæ, FC verò cathetus reflexionis, seu diameter

visua-

visualis. Producantur rectæ CD, & FE, donec concurrant in G. Erit G punctum concursus catheti incidentiæ & lineæ reflexionis.

Sit iterum speculum convexum HI, cuius centrum K, semidiameter KH, seu KI. Obiectum L radiet in M, & inde reflectatur in oculum N; ducanturque rectæ LK, NK, & NMO. Erit LM radius incidentiæ, NM radius reflexionis, LK cathetus incidentiæ, NK cathetus reflexionis, NO radius reflexionis productus & concurrens cum catheto incidentiæ in puncto O. Vide Fig. IX. Iconis. XVII.

ANNOTATIO.

Concava specula sphærica fieri solent & ex vitro seu crystallo, & ex mistura de qua suprà. Vtraque diversæ sunt magnitudinis. Celebris superioribus annis erat in chalybeis conficiendis Ioannes Antonius Maginus in Bononiensi Vniversitate Mathematum Professor celeberrimus, inter quæ nonnulla duorum pedum Bononiensium cum dimidio, alia verò sex pedum semidiametrum habebant. Horum vnum habet P. Athanasius Kircherus in Museo suo, vtrimque politum ac speculare, ita vt pro convexo & concavo serviat. In iisdem conficiendis nunc excellit Mediolani Dominus Manfredus Settala, vti ex ipsiusmet, & aliorum relatione mihi constat. Chalybea hæc specula facilè ab aëre inficiuntur, ideoq; detergi atque expoliri identidem debent vel stanno calcinato cum oleo, vel terrâ tripolitanâ, vt vocant in Italia. *Sphæricorum Speculorum artifices excellentes.*

CAPUT II.

De nonnullis speculi convexi sphærici proprietatibus, & phænomenis.

PLurimas convexi speculi sphærici proprietates affert, atque demonstrat ex Euclide, *Ptolemæo, & Alhazeno, Vitello* toto libro 6. Opticæ; quas si hîc referrem ac demonstrarem omnes, in immensum excresceret hoc caput. Quare paucas solummodò indicabo, omissis demonstrationibus, præsertim quia vix quidquam notabile circa dicta specula dicendum occurrit, præter communia & omnibus obvia. *Speculi sphærici convexi proprietates.*

 Primò

Primò igitur, In convexis speculis sinistra apparent dextra & contrà: Et imago intra speculum apparens, minùs distat à speculi superficie quàm aspectabile: tantòque minor apparet, quantò minus est speculum; tantò verò maior, quantò aspectabile est propinquius speculo.

Secundò, Altitudines & profunditates perpendiculariter incidentes speculis sphæricis convexis, inversæ apparent: Obliquarum verò longitudinum idola apparent disposita iuxta dispositionem obiectorum.

Tertiò, In speculis sphæricis convexis aspectabilium imagines apparent convexæ seu curvæ, eòque convexiores, quò specula convexiora fuerint.

Quartò, Locus imaginis visæ in speculis sphæricis convexis ponitur ab antiquis in concursu lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ. *A Stevino* in occursu lineæ ad oculum reflexæ cum linea recta perpendiculari à visibili ducta super lineam contingentem speculi superficiem in puncto reflexionis; quę perpendicularis non pergit ad centrum sphęræ cuius portio speculum existit. *Kepplerus* alium comminiscitur locum. Ego cum antiquis sentio.

Quintò, fieri potest, ut eadem res spectetur per quotlibet specula convexa certo modo disposita.

Sextò, A superficie speculi sphærici convexi ex diversis superficiebus sphærarum composita, imagines reflexæ apparent monstruosæ. Cùm enim diversarum superficierum sphæricarum diversa sint centra, & locus imaginis cuiuscunque puncti sit in catheto incidentiæ ducto à puncto viso ad centrum speculi; necessariò sequitur si diversi sint catheti, ad diversa centra tendentes, imagines diversorum punctorum, eiusdem obiecti protrahi in diversas partes, ac proinde formari imaginem monstruosam.

Septimò, Radij ab obiecto lucido vel colorato procedentes, à convexis speculis disgregantur.

Speculi sphærici convexi phanomena. Phænomena speculi convexi vulgata sunt, at pulchra; inter quæ hoc non postremum obtinet locum. Convexum speculum,

etiam

etiam non adeo magnum, in Bibliotheca, aut alia officina variis rebus referta, ex alto suspendas, & videbis intra globum totius officinæ cum rebus in ea contentis compendium. Si in horto variis arboribus & floribus exculto, vel in area alicuius magnifici palatij, aut in foro splendidis ædibus instructo, idem speculum certo loco constitutum inspicias; videbis synopsim omnium obiectorum circumpositorum, miro Naturę compendio, intra globi angustias expressam.

Sphærici convexi speculi in sphæram integram elaborati ope, Venatores in Hircania Tigridum, ferocissimorum ac pernicissimorum animalium, catulos abripere, & matrum insequentium assultus effugere, docet *S. Ambrosius* lib. 6. Hexameronis cap. 4. & *Albertus Magnus* lib. 22. de Animalibus tract. 1. cap. 1. Venator equo pernicissimo vectus observat Tigridis è spelunca, ubi catulos nutrit, egressum ad pastum: surripit catulos omnes, & fugit; Tigris reversa, & vacuum raptæ sobolis cubile inveniens, illicò vestigiis raptoris insistit, odore catulorum edocta viam; Venator appropinquantem feram animadvertens, sphæram vitreã specularem proiicit; quam fera intuens, & suam in ea imaginem, exiguam tamen, putat catulorum unum intra eum delitescere; adblanditur ergo catulo catoptrico, stringit amplexu, osculatur, tandemque lactatura catulum sphæram rumpit. Hîc delusam se sentiens fera, alterum insequitur venatorem, qui aliâ sphærâ vitrea proiectâ ei eodem modo bis terve illudit, donec navim conscendat, aut in tutum evadat locum Venator.

Speculo sphærico convexo Tigrides eluduntur.

Sphærici præterea convexi speculi ope intra aquam demersi aliqui æstivis mensibus caniculam interdiu exhibere se putant prope solem existentem. At falluntur; non enim canicula est, sed solis imago convexitate speculi ad stellæ parvitatem contracta, & è fundo ad superficiem aquæ infractione delata, ibique apparens. Huius rei argumẽtum primum est, quòd planis speculis hoc phasma exhiberi non possit alterum, quòd solis figura tantò appareat minor, quantò minoris sphæræ portio speculum fuerit: tertium, quòd eâ anni tempestate imago illa borealis appareat in

Speculi sphærici convexi ope non videtur canicula intra aquam.

cælo, cùm tamen canicula ultra Æquatorem Austrum versus excurrat. Non ergo caniculæ imago est quæ in speculo apparet, solis verò quæ in aqua; sed utraque solis est imago, quæ maior in aqua apparet quàm in speculo convexo, quoniam aquæ superficies extima plani speculi vicem gerit, quod rerum imagines reflexè exhibet sub eadem magnitudine, sub qua apparent directè visæ. Accedit quòd idem phænomenon accidit ad lumen Lunę, & etiam candelæ; posito enim speculo convexo sub aquis, præter Lunam apparẽtem in aqua, apparet quasi stella in speculo. Idem dic de candelæ imagine. *Rogerius Baccon, & Cardanus*, qui putant dictam experientiam fieri cum speculo plano, disputant unde contingat, ut in speculo minor appareat imago, quàm in aqua. Sed frustra se fatigant, cùm falsum supponant.

CAPUT III.

De prodigiosis concavi speculi sphærici proprietatibus, phænomenis, atque effectibus.

Speculi sphærici concavi phænomena & effectus miri.

MIrabilia sunt, & omnino prodigiosa phænomena seu apparentiæ speculorum concavorum sphæricorum; mirabiles effectus, & prorsus Magici, qui eorum ope ex Catoptrica arte exhiberi possunt. Quid enim mirabilius, quàm dictorum speculorum ope calorem & frigus producere, ignemque accendere adeò validè, ut non stuppam solùm ac pulverem pyrium comburere, sed aurum etiam, argentum, & quodvis aliud metallum liquefacere queat? quid prodigiosum magis, quàm idolum rei speculis prædictis obiectæ, & nullibi etiam visæ, in aëre suspensum monstrare? quid magis Magicum, quàm ea repræsentare omnia, quæ in sequentibus non sine stupore leges? De his ergo phænomenis atque effectibus, hoc capite agemus, omisso tamen primo ac velut principali effectu, ustione, de qua in peculiari syntagmate agemus postea.

Suppono autem hîc omnia illa, quæ suprà Par. 1. Prælus. 1. & 2. dixi de Speculis in communi, præsertim Propositiin. 3. & 4. sunt enim præcipua fundamenta dicendorum.

Sup-

Suppono praeterea multa, quae Euclides, Alhazen, & ex utroque Vitello cum aliis demonstrant de speculorum concavorum sphaericorum proprietatibus; quarum tamen nonnullas hîc adducere, ac subinde demonstrare non gravabor, in eorum gratiam, qui Euclideis Elementis sunt imbuti.

ARTICULUS I.

Proprietates seu Phaenomena Speculorum concavorum sphaericorum.

Propositio I. Phaenomenum I.

Objecto radiante constituto in centro speculi, omnes radij in speculum cadentes, reflectuntur in seipsos.

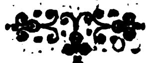
Ratio est, quia omnes radii è centro in superficiem speculi cadentes, recti sunt, ob naturam radiorum, & perpendiculares lineis puncta incidentiae tangentibus, *per 18. tertij: & definit. 8. Praelus. 1. par. 1.* ideoque in seipsos reflectuntur, *per Propos. 2. Praelus. 2. Par. 1.*

COROLLARIUM.

Colligitur hinc I. oculum in centro speculi constitutum videre seipsum, praetereaque nihil. Imò si totum firmamentum esset speculum concavum, nihil in eo intuens praeter suum oculum videre posset; qui quidem [illegible] cum dimidio firmamenti magnitudinis appareret.

Oculus in centro speculi concavi sphaerici positus videt seipsum solum.

Colligitur II. oculo extra cētrum constituto, non posse videre objectum in centro constitutum, quia nullius radius reflectitur in oculum, sed omnes in centrum.



PRO-

Propositio II. Phænomenum II.

Si uterque oculus in diametro transversa speculi ita constituatur, ut æqualiter à centro distent, neuter seipsum, sed alter alterum cernet.

Vide Fig. x. Iconis. XVII. IN concavo speculo ABC, distent in diametro transversa AC, oculi E & F æqualiter hincinde à centro D. Si radiet E in B, reflectetur inde in F, quoniam anguli EBD, FBD, æquales sunt, *per 5. pri.* neuter ergo seipsum, sed unus alterum videt.

Propositio III. Phænomenum III.

Locus imaginis rerum à speculo reflexarum quandoque est in ipso puncto reflexionis, quandoque ultra speculum, quandoque inter visum & speculum, quandoque in superficie ipsius visus, quandoque retro visum.

HÆc omnia sequuntur ex Proposit. 4. Prælus. 2. Par. 1. ubi demonstravimus cum antiquis, in quolibet speculo rem visam apparere in concursu catheti incidentiæ & radii reflexi protracti per punctum reflexionis. Cùm igitur concursus iste contingere possit in omnibus dictis locis, pro varia objecti & oculi collocatione; patet in omnibus illis apparere posse imaginem. Demonstrationem vide apud Vitellonem lib. 8. Opticæ Propos. III.

Vide Fig. xI. Iconis. xvII. Sit in apposito schemate speculum BC, cuius centrum A. Sit primò objectum in D, radians in E, indeque reflectatur in oculum F. Ducatur cathetus incidentiæ ab objecto D ad centrum A, & producatur versus G: producatur quoque radius reflexionis FE, donec occurrat catheto ADG in G; erit ergo locus imaginis objecti D in G, ultra speculum. Semper autem objectum apparebit ultra speculum, quamdiu ipsum erit inter centrum & superficiem concavam speculi, oculus verò ultra centrum.

Sit

Sit secundò objectum in L, radietque in I, & inde in oculum F. Ducatur cathetus L A, occurrens radio reflexionis F I in P; erit ergo locus imaginis objecti L in P, ante speculum. Si appropinquet objectum versus speculum, & ponatur in K, erit locus imaginis in O. Si adhuc magis appropinquet, & sit in H, erit locus imaginis in N. Si in G ponatur objectum, erit imago in ipso oculo F. Si in M ponatur objectum, erit locus imaginis in R retro oculum.

In superficie speculi, v.g. in puncto I, apparebit imago objecti, quando radius reflexionis erit parallelus catheto incidentiæ, uti demonstrat *Vitello* loc. cit. & Perspectivæ communis Auctor lib 2 Proposit.39. Et hoc est peculiare speculo spærico concavo, quòd imago possit esse extra concursum radiorum incidentiæ & reflexionis.

Propositio IV. Phænomenum IV.

Idem objectum potest in speculo habere duas, tres, & quatuor imagines.

DEmonstrat hoc *Vitello* lib.8. Opticæ Proposit.25.26.40.& 41. ex *Albazeno*, & ex utroque Auctor Perspectivæ communis lib. 2. Proposit.46 47 & 48. Ratio est, quia potest ita collocari objectum & oculus, ut à pluribus punctis speculi reflexio fiat ad oculum. Praxin dabimus infrà.

Propositio V. Phænomenum V.

In speculis concavis sphæricis res aliquando apparent confusè & dubiè.

RAtio est, quia in his speculis res aliquando apparent in oculo, vel retro oculum, ut dictum Proposit.3. quod cùm fit, necessariò confusè ac dubiè apparent, quoniam oculus naturaliter nihil distinctè videt, nisi quod ante visum est positum, ut patet ex dictis lib.2. Prælus.1.2.& 3.

SS

Pro-

Propositio VI. Phænomenum VI.

In speculis concavis sphæricis imago aliquando apparet æqualis objecto, aliquando maior, aliquando minor.

IN planis speculis imago semper est æqualis objecto, in convexis semper minor objecto, in concavis aliquando maior, aliquando minor, aliquando æqualis. In planis quidem speculis imago semper est æqualis objecto, quia catheti incidentiæ extremitatum objecti, sunt inter se paralleli, ut patet ex dictis suprà Par.2.Cap.1. Proposit.6.7.& 8. In convexis apparet minor, quia dicti catheti convergunt, & in centro speculi concurrunt. In concavis apparet aliquando maior, aliquando minor, aliquando æqualis, quia dicti catheti variè se habent, & nunc quidem paralleli sunt, nunc convergunt, nunc divergent. Demonstrationem vide apud *Vitellonem* lib.8. Proposit.46.& seqq.

Obiectum in speculo sphærico concavo aliquando æquale, aliquando maius, aliquando minus apparet.

Quando igitur constituti erimus inter centrum & superficiem speculi, videbimus imaginem nostram maiorem nobis; & quantò magis à superficie versus centrum recedemus, tantò magis crescet imago nostra, eritque semper intra speculi profunditatem, seu retro speculum: quando verò ad centrum pervenerimus, confundetur imago, & everti incipiet, nec quidquam præter oculum nostrum videbimus: quando denique à centro etiam retrocedemus, iterum apparebit imago, magna quidem, sed eversa, & extra speculum; & quantò magis retrocesserimus, eò magis diminuetur imago, donec fiat primò æqualis nobis, postea verò minor, semper tamen eversa, capite deorsum, pedibus sursum tendentibus.

Vide Fig. XII. Iconism. XVII.

Ut verò melius intelligatur, quomodo posito objecto inter speculi centrum & superficiem, maior appereat imago quàm objectum (ex hoc enim casu judicium fieri potest de aliis) placet rem breviter explicare præsenti diagrammate, in quo speculum sit A B, centrum speculi C, facies intuentis D E, oculus F. Radiet

diet igitur extremum D in G, & inde reflectatur in F; extremum verò E radiet in H, & inde reflectatur in F. Ducantur deniq; catheti incidentiæ CD, CE, & producantur versus I & K: radii item reflexi FG, FH, producantur versus I & K, donec occurrant cathetis in I & K, & fiat recta IK. Erit igitur IK imago objecti DE, longè ipso objecto maior.

Propositio VII. Phænomenum VII.

In cavis speculis sphæricis, altitudines & profunditates, aliquando apparent eversæ, aliquando verò ut re ipsa se habent.

SI speculum concavum sphæricum jaceat in plano horizõtali, ita ut concavitas sursum vergat, & in eodem plano erectum sit perpendiculariter objectum quodcunque, v.g. virga; dicetur tale objectum respectu speculi altitudo seu sublimitas: si verò idem speculum sit elevatum supra planum horizontale, ita ut concavitas deorsum vergat, & in eodem plano erectum sit objectum perpendiculariter; dicetur tale objectum respectu speculi profunditas. Dico igitur, dictas altitudines & profunditates in speculis planis atque convexis semper apparere eversas; in concavis tamen aliquando eversæ, aliquando erectæ seu in proprio situ apparent. Quibus autem casibus alterutrum contingat, demonstrat *Euclides* in Catoptr. Proposit. 11. & *Vitello* lib. 8. Optic. Proposit. 52.

Propositio VIII. Phænomenum VIII.

In cavis speculis sphæricis, obliqua longitudines intra concursum radiorum posita, apparent ut sunt; quæ autem extra concursum sunt, eversa apparent.

DEmonstrat hoc *Euclides* in sua Catoptrica Proposit. 12. quem vide.

Propositio IX. Phænomenon IX.

In speculis cavis sphæricis, si oculi sint extra diametrum, tam altitudo quàm latitudo faciei erit eversa, simulacrumque apparebit inter faciem & speculum, eò minus, quò facies fuerit à speculo remotior.

Patet experientiâ, & demonstratur ab *Euclide* lo. cit. Propos. 19. Si autem oculi sint intra diametrum, hoc est, inter centrum & superficiem speculi, imago faciei apparet ut in planis & convexis speculis quoad situm, sed maior quàm in illis.

Propositio X. Phænomenon X.

In concavis speculis objecta apparent concava.

Obiecta apparent concava in speculis concavis.

Hinc facies inspicientis speculum, præsertim si intra centrum & speculi superficiem collocetur, apparet cum oculis intro retrusis. Ratio autem est, quia margines speculi sunt objecto propiores, quàm medium speculi, ideoque objecti partes circa margines visæ, propiùs apparent, circa medium verò visæ apparent remotiùs.

Propositio XI. Phænomenon XI.

In concavis speculis radij reflexi convergunt in centro, & inter superficiem & centrum speculi.

De hac re fusiùs agemus infrà, ubi de speculis ustoriis: interim sufficiat huius rei experientia.

ART.

ARTICULUS II.

Effectus & operationes variæ speculi concavi sphærici.

Speculi sphærici concavi varij effectus & operationes.

PROPOSITIO XII. PRAGMATIA I.

Punctum incensionis, & inversionis imaginum, in concavo speculo sphærico invenire.

Punctum incensionis, & eversionis imaginum, invenire in speculis sphæricis concavis.

EX dictis, & experientiâ constat, imagines rerum prope speculum concavum sphæricum positarum apparere rectas & in situ naturali, remotarum verò à speculo apparere inversas: & soli obversatus speculum, materias combustibiles intra certam distantiam ante ipsum collocatas accendi. Datur igitur in speculo concavo punctum aliquod, seu locus, in quo inversio fit; & etiam locus in quo incensio fit. Quod quidem secundum punctum non est centrum speculi (ut aliqui perperam existimant) sed est inter centrum & superficiem speculi, ut probabimus Libro seq. ubi de ustoriis speculis agemus; Nec in omnibus speculis fixum incensionis punctum habet eandem in speculo distantiam, sed in variis variam, pro varia speculorum magnitudine ac parvitate. Punctum verò inversionis est ipsummet speculi centrum.

Incensionis punctum seu locum ita invenies. Oppone speculum soli, alterivè lumini, & ubi radios à speculo reflexos coire videbis in apicem coni radiosi, ibi erit punctum quæsitum. Videbis autem radios coëuntes in hyeme facilè, propter aërem crassum & condensatum; in æstate verò videbis fieri difficulter, propter aërem rariorem; & tunc suppone speculo vas aquâ calidâ plenum, ut vaporibus multis aër condensetur; vel crassam ex ore efflа exhalationem ante speculum; vel ventilando pannum exsuscita atomos & pulverem, ut interponatur solis aut luminis radiis directis atque reflexis.

Inversionis punctum, seu centrum speculi ita invenies. Chartam exscinde in arcum, donec speculi cavitati ad amussim congruat, sitque segmentum chartæ ABC. Deinde ductis rectis AB, BC, divide illas bifariam in *d* & *e*; & ex his punctis educ perpendiculares *df*, *ef*. Erit punctum *f*, in quo coëunt perpendiculares, centrum speculi, hoc est, tantum distabit centrum à speculi superficie concava, quantum distat punctum *f* ab arcu ABC.

Vide Fig. XIII. Icon. XVII.

PROPOSITIO XIII PRAGMATIA II.

Omnia maiora speculo concavo sphærico exhibere.

Speculo sphærico concavo exhibere obiecta maiora.

COlloca faciem tuam prope speculi superficiem, & videbis eam verâ maiorem; & quantò magis eam removeris à superficie versus centrum, tantò apparebit semper maior, & in ingentem Bacchi faciem excrescet, totamque speculi superficiem occupabit. Idem videbis contingere, si aliud quodcunque obiectum speculo opposueris, & digitum in brachij crassitudinem excrescere conspicies. Et antequam obiectum retrocedendo attigerit inversionis locum, semper erectum apparebit: circa eversionis locum confundetur penitus obiecti imago, ut discerni non possit: post eversionis locum apparet eversa, & decrescit ab eo recedendo.

Litteras minutas exhibere magnas speculo sphærico concavo.

Si speculum verticaliter erigas supra planum horizontale, & ante speculum explices in dicto plano librum, aut chartam, etiam minutissimis characteribus scriptam, expandetur charta intra speculum ad longissimum spatium, semperque magis dilatabitur instar quadrati aut parallelogrammi oblongi optici; litteræ verò adeo crescent, maximè versus finem, ut digitorum fere æqualitatem exæquent. Inversæ tamen sunt litteræ intra speculum, & eo ordine ac situ apparent in charta, quo typographicos characteres componunt typothetæ: unde si huiusmodi characteres compositi ponerentur ante speculum, perfectè ac facillimè legerentur. Si chartam oleo imbuas, ut litteræ in ea scriptæ transpareant

reant, & chartam inversam, qua parte transparent litteræ, speculo exponas ut dictum, recto ordine apparebunt in illo, & legi poterunt.

Idem aliter speculo concavo & plano.

Si præter concavum speculum adhibeas etiam planum, omnes litteras, etiam minutissimas, sine ulla difficultate, leges hac arte. Pectori tuo applica speculum concavum, ut dorsum speculi pectus respiciat; ante speculum colloca librum vel chartam, in qua litteræ sunt scriptæ, sed charta habeat situm horizontalem; concavo speculo oppone speculum planum, ut liber sit inter utrumque: litteræ è concavo in planum reflectentur ordine ac situ recto, & mirum in modum auctæ.

PROPOSITIO XIV. PRAGMATIA III.

Ut gladius è speculo, aliaque objecta, egrediantur, & imagines rerum in aëre pendeant, efficere.

Gladius ut è speculo concavo egreditur.

PRopositione 3. præcedente diximus, locum imaginis in speculis cavis sphæricis esse aliquando ante speculum, & quidem nunc ante oculum, nunc in ipso oculo, nunc retro oculum. Ex hoc phænomeno deduci possunt plurimæ praxes, & exhiberi innumera spectacula, partim jucunda, partim etiam terrifica. Nam si gladium aut pugionem opponas speculo, videbis è speculo protinus erumpere alium gladium cuspide suo tui gladij cuspidem, imò & manum tuam tangentem: & si caput spectator speculo propius admoverit, phantasticus gladius oculos ipsius ferire videbitur, non sine horrore, si artis sit ignarus. Si scyphum vitreum opponas speculo, obvium habebis alium vitreum scyphum è speculo emergentem, sed inversum, qui tuum allidet innoxiè. Si accensam candelam opponas, candelam videbis in aëre pendentem, & accensam, eamque tanges sine læsione. P. Athanasius Kircherus ante speculum suum maximum, quod à Maginio fabricatum fuisse suprà dixi Cap. I. in Annot. suspenderat statuam nudam pueri JESU è cera candida, sed inversam, capite deorsum pendente, eamque Machinâ aliquâ Hydraulicâ non procul à speculo

Spectaculũ jucundum in Museo Kircheriano ope speculi concavi sphærici.

culo inter alias Machinas collocata ita absconderat, ut speculum inspicientes è longinquo statuunculam non viderent, sed solùm eius imaginem ante speculum in aëre suspensam, & quidem erectam, & valde à speculo remotam. Collocaverat præterea ante idem speculum marmoream columnulam, cum lapide itidem marmoreo plano superposito, & quidem eo loco, in quo imago icunculæ cereæ è determinato spatio apparebat hærere in aëre. Inde fiebat, ut dicta imago è speculo egrediens supra columnulam se collocare, & ibidem permanere videretur. Unde vix ullus erat qui imaginem columnulæ impositam videret, & non protinus accederet, manibusque imaginem tangere iterum iterumque conaretur, inani tamen conatu, & cum ingenti stupore. Crescebat stupor, postquàm advertebant spectatores, catoptricum id esse spectrum, nec ullibi tamen statuam veram reperiebant diu circumspiciendo undique quæsitam. Tantò autem meliùs hæc phasmata exhibebuntur, quantò maiora, hoc est, maioris sphæræ portiones fuerint specula. Obiecta multis modis abscondi possunt, ne videantur, & sola imago appareat; quos modos aliorum industriæ relinquo.

PROPOSITIO XV. PRAGMATIA IV.

Hominem in aëre suspensum, pedibus sursum versis, exhibere speculo concavo.

Species rerum intra obscurum cubiculum intromissas erigere.

Speculum concavum sphæricum satis magnum, hoc est, quod sit satis magnæ sphæræ segmentum, affige tecto cubiculi ita, ut concavitas pavimentum respiciat. Deinde statue hominem infra speculum: & ecce videbis, si respicias ex loco determinato ita, ut radij visuales in speculum cadant, hominem in aëre suspensum, pedibus sursum, capite deorsum vergente. Quòd si multa specula concava in eodem tecto cubiculi conjungeres, ut unam maximam concavitatem efficerent; certè sine magno stupore & horrore nemo in tale cubiculum ingredi posset; videret enim se quilibet in aëre suspensum.

PRO-

PROPOSITIO XVI. PRAGMATIA V.

Species rerum per foramen in cubiculum obscurum intromissas erigere, ope speculi concavi.

Species rerum intra obscurum cubiculum intromissas erigere.

In libro 2. Prælus. 3. & lib. 4. cap. 2. Parastasi 4. fusè egimus de modo intromittendi species rerum quarumlibet in obscurum locum per foramen exiguum lente crystallinâ munitum. Sed nisi aliud adhibeatur artificium, rerum imagines apparent omnes inversæ, ut ibidem diximus; ubi etiam modos aliquos indicavimus eas erigendi. Eædem inversæ species sine ulla difficultate erigi possunt ope speculi concavi sphærici, præsertim magni. Si enim foramini opponatur speculum, ut species rerum intromissas excipiat, & à foramine removeatur paulatim, donec sit extra punctum eversionis, apparebunt imagines omnes in speculo erectæ, quæ antea, dum speculum foramini propinquius erat, inversæ etiam apparebant.

Bettini praxis erigendi species rerum intra obscurum cubiculum.

P. Marius Bettinus Apiario 7. Progymnas. 2. Proposit. 9. & ultima, adducit etiam praxin, easdem species per speculum in parietem projiciendi, & quidem erectas; eamque vocat suam machinationem. Praxis in hoc consistit. Post vitrum foramini insertum (quod ipse vult esse hyperboliforme, hoc est, figuræ pupillaris) *ponatur*, inquit, *speculum concavum sphæricum, habens centrum in puncto, ad quod confluunt species per vitrum transmissas: reflectentur enim omnes à speculo species in centrum, & post id apparebunt non inversæ, sed erectæ in pariete, ubi est foramen, ac tam expressa, quàm nequeunt fieri expressiores per modum ullum catoptricum: quia hic modus omnes omnino radios & excipit per vitrum, & omnes pariter reflectit per speculum*, iuxta ea quæ dicemus Libro sequ. Cap. 2. Proposit. 1. Subjungit Bettinus: *ut autem in usu facilior existat hæc nostra pictura, poteris speculum circumvertere, & obliquare circa punctum centrale, ut rerum simulacra appareant seorsim à foramine parietis, sine ullo impedimento post punctum centrale erecta, & in perfecta scenographia.*

Apparet profectò, Bettinum nunquam huius rei experimentum sumpsisse. Si enim speculum opponitur vitro ac foramini

directè, ut axis speculi sit in axe conorum radiosorum; proiicietur pictura supra eos circa foramen, & deturpabitur simul ac obscurabitur. Si verò obliquetur speculum, ut axis eius jam non sit in axe dictorum conorum; quomodo ergo radij è speculo reflectentur ad centrum speculi, & ad verticem conorum? Apparebunt quidem tunc imagines in speculo, at minimè in pariete.

PROPOSITIO XVII. PRAGMATIA VI.

Calorem, frigus, vocem, & alia similia, speculo concavo reflectere.

Calorem, frigus, vocem reflectere speculo concavo.

Speculo concavo sphærico soli directè opposito radios exceptos ita reflecti, atque in concursu intendi, ut non solùm calor, sed ignis etiam producatur, certum est, & notum jam omnibus. Quod qua ratione fiat, explicabimus fusè infrà, cùm de Causticis speculis agemus in sequenti libro.

Si eidem speculo candela accensa opponatur, reflectitur similiter cum lumine calor. Debet autem candela collocari in loco incensionis speculi, quem infrà lo. cit. determinabimus. *Maginus* Libello de Apparentiis Speculi concavi sphærici cap. 22. ait se experientiam huius rei fecisse cum speculo mediocri, cuius semidiameter erat pedis unius cum tertia pedis parte, & deprehendisse, lumen ab illo reflexum calefecisse faciem quatuor pedibus à speculi superficie distantem, cùm tamen idem lumen sine speculo vix ad unius pedis distantiam aliàs faciem cum eadem intensione calefaceret. Ego experientiam feci cum speculis crystallinis, & nihil simile deprehendi. Chalybea ergo specula aptiora sunt.

Nec calor tantùm, sed frigus etiam reflectitur à speculis concavis, si nix eo loco ponatur, ubi accensam candelam poni debere diximus, si *Portæ* credimus lib. 17. Magiæ Natural. cap. 4. nam alioquin probabile est quod putat *P. Melchior Cornæus*, nivem, & alia frigida quæcunque non infrigidare nisi per contactum: cùm igitur nix ante speculum posita ipsum non contingat, non infrigidabit, ac proinde ab eo minimè reflectetur frigus.

Idem

Idem Porta loc. cit. ait, etiam vocem reflecti, his verbis. *Sed res mirabilior est, quod idem speculum non solum calorem, & frigus, sed vocem refringit, atque echo officio fungitur; reflectitur enim vox à polita tersaq; speculi superficie rectius & integrius, quam à quavis pariete. Argumento erit, quod si quis faciem speculo obverterit, ac post eius tergum satis longè amicus steterit, ubi eius faciem conspicatus fuerit, faciem à puncto inversionis declinabit, sed circa speculi superficiem, à dextris, & facies eius longè à speculo elongabitur, & circa amici faciem satis ingens visibilis erit: quidquid ille submissa voce contra speculum loquetur, eadem verba, imò & oris motus, & motum ex imaginis reflexa ore audiet, & in eorum medio stantes nil profectò percipient. Sed qui eius spectrum amico mittere velit, animadvertat dum speculo caput accedet.* Hæc Porta, more suo sat obscurè. Sed de hac re infrà lib. 8. Syntagm. ultimo. *Vox speculo concavo reflectitur.*

Simili ratione & alias qualitates in speculum radiantes, & non penetrantes, reflecti, nullus dubito. Magneticum tamen effluvium, quia speculum penetrat, tam vitreum seu crystallinum plumbeâ etiam laminâ retrò illitũ, quàm chalybeum, aut non videtur reflecti, aut nõ nisi valde debiliter. Sæpe huius rei experientiam feci, & vix signum aliquod reflexionis deprehendere potui. *Magneticũ effluvium non reflectitur speculo concavo.*

PROPOSITIO XVIII. PRAGMATIA VII.

Speculo concavo & face accensa videre noctu ea, quæ longè sunt remota.

Fax aut candela accensa ponatur ante speculum in loco incensionis (qui est quarta circiter pars diametri speculi, ut infrà dicemus) & lumen cadens intra speculum reflectetur per lineas parallelas instar cylindri lucidi, cuius basis adæquet ferè amplitudinem speculi. Si igitur speculum cum lumine dirigatur versus illum locum, in quo noctu aliquid videre desideras, sive platea ea sit, sive domus conclave habens portam aut fenestram apertam; proiicietur eò usque lumen reflexum, & quidquid cylindro luminoso occurret, illuminabitur. *Hector Ausonius Medicus & Mathematicus Venetus* in Theorica de Speculo concavo apud *Speculo concavo & face videre longè dissita noctu.*

Maginum asserit, posse hac arte videri noctu quæ fiunt in castris hostium. Quod tamen minimè credit Maginus, qui ait, suum speculum mediocre unius pedis cum tertia parte semidiametrũ habens, non nisi ad centum viginti pedum distantiam illuminare, ut legi ibi possint litteræ. *Porta* ait, illuminari posse locum ad sexaginta passus distantem. *Mersennus* dicit, remotum 500 pedes, solo parvulæ candelæ lumine minutissimas litteras cognoscere & legere posse.

Dubium non est, quin magna in hac re varietas sit, pro varietate speculorum, & luminis appositi; prout enim vel utrumque, vel alterutrum maius fuerit, atque perfectius, maior atque perfectior effectus producetur.

PROPOSITIO XIX. PRAGMATIA VIII.

Laternam catoptricam ope speculi concavi præparare.

Laterna catoptrica.

SUppono, punctum incensionis, & consequenter unionis radiorum reflexorum, in speculis concavis sphæricis, esse circa quartam partem diametri speculi, atque adeo circa medium ferè spatium inter centrum & superficiem speculi concavam. Præpara igitur laternam ex materia quacunque, & cuiuscunque figuræ (in Italia ex laminis ferreis nigro colore tinctis formâ turriculæ construunt, ut apposita figura monstrat) & in eius latere interiore, è regione ostioli, erige speculum chalybeum concavum, cuius semidiameter adæquet laternæ diametrum; sic enim punctum incensionis, & unionis radiorum erit in medio laternæ. Constitue deinde in laternæ medio lumen, quod coincidat cum dicto puncto incensionis speculi, & semper eodem in loco maneat; quem in finem vel lucernulam oleo & ellychnio suo instructam intus collocabis, vel fulcrum candelæ ita præparabis, ut pro rei exigentia elevari ac deprimi candela accensa possit ad libitum, & lumen semper puncto incensionis speculi respondere. Hanc laternam ita constructam si manubrio suo apprehensam

Vide Fig. XIV. Iconism. XVII.

feras

feras cum ostiolo aperto, aut transparente laminâ corneâ operto, & ad te converso, lumen gressibus tuis præbebit, & non faciei, unde à nemine cognoscêris; si verò ostiolum apertum alterius tibi obvij faciei obverteris, splendore subito percussus te non videbit, tu verò ipsum agnosces, & ubi agnovisti, ostiolum ad te iterum convertere potes ut non agnoscaris. Præterea cuicunque rei ostiolum apertum obverteris, ingenti splendore, etiam ad longum spatium, illuminabitur.

PROPOSITIO XX. PRAGMATIA IX.

Noctu aut interdiu in loco obscuro, litteras longè distantes legere ope speculi.

IN loco aliquo alto & obscuro, quò luminis ordinarii splendor non pertingit, litteræ, aliavè signa sunt scripta, picta, sculpta, quæ legere desideras: aut in distante aliquo cubiculo obscuro amicus characteres convenientis magnitudinis præbere tibi vult legendos. Colloca candelam accensam in puncto incensionis speculi, & verte speculum versus locum destinatum, ut reflexum lumen eò pertingat; & habebis intentum.

Litteras longè distantes noctu legere ope speculi concavi.

Aliqui dum noctu student, nè lumen candelæ aut lucernæ prope positum noceat oculis, speculum accommodant remoto in loco, & posito lumine in puncto unionis, dirigunt splendorem versus libros, & clarissimo vivacissimoque fruuntur lumine, semper uniformi, & immoto. Debet autem speculum esse nonnihil elevatum, & versus locum studiorum inclinatum, ut lumen incidat ad angulos acutos; sic enim efficaciùs illuminabit.

Porta existimat, si nocte intempesta opponatur speculum concavum sideribus primæ magnitudinis, vel Veneri, alterivè planetæ, vel igni & facibus longè distantibus, reflexum lumen à speculo coitum iri in puncto incensionis, & tam clarum futurum splendorem, ut facilè quicunque characteres etiam minimi possint legi. Credo eum nunquam huius rei experimentum fecisse, nec si tentasset, effectum habiturum fuisse.

Aulam paucis luminibus ope speculi concavi illuminare.

Aliud tamen, quod idem Porta docet, verum est, paucissimirum luminibus etiam exiguis magnam aulam aut templum noctu illuminari posse, si pluribus in locis specula disponantur, in quorum puncto incensionis lumen sit, quod in medium, aut in locum destinatum reflectatur.

PROPOSITIO XXI. PRAGMATIA X.

Speculo concavo notas alicui procul dissito clam significare.

MOdum explicabimus infrà lib. 8. in Steganographia Catoptrica, ad quam Lectorem remittimus.

PROPOSITIO XXII. PRAGMATIA XI.

Plures eiusdem rei imagines speculo concavo repræsentare.

Speculo sphærico concavo plures eiusdem rei imagines repræsentare.

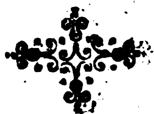
FIeri hoc posse, constat experientiâ. Causa rei sunt variæ ex variis locis eiusdem speculi ad eundem oculum reflexiones, uti suprà etiam Proposit. 4. diximus.

Demonstrationem phænomeni afferunt *Vitello*, & Auctor Perspectivæ communis *Ioannes Petsan Archiepiscopus Cantuariensis*, locis ibidem citatis. At eorum demonstrationes supponunt specula debere continere hemisphærium, aut ampliùs, suarum sphærarum, cùm tamen constet, ut mox dicemus, contingere id etiam in speculis minùs sextâ portione suarum sphærarum comprehendentibus. Praxis hæc est ex *Magino* Libello de phænomenis speculi concavi sphærici cap. 13.

Vide Fig. XV. Iconism. XVII.

Speculum concavum AB vel prosternatur supra planum horizontale, concavitate sursum versâ, vel erigatur verticaliter super eodem plano. Collocetur deinde objectum C ad partes B, & oculus D sit è regione ad partes A. Si huc illucque moveatur oculus, videbit ad minimum duas objecti C imagines. Imò si è regione puncti E speculi collocetur vultus E, apparebunt

bunt in certa distantia (quam invenies admovendo ac removendo speculum) duo vultus, & quatuor oculi: & si ad latus declinabis vultum, disparebit nunc vultus dimidius cum uno oculo, nunc totus vultus cum duobus oculis, prout frequenti experientià didici. Eodem modo duplicata apparebunt alia objecta è regione speculi collocata. Si oculus D ponatur ubi A tangendo ferè extremitatem speculi, & huc illucque moveatur, respiciendo in B, videbit omnia objecta in speculum radiantia duplicata, nempe palatia, plateas, homines, & quidquid demum in speculum radiat, maximè si verticaliter sit erectum. Ita Maginus. Sed credo requiri speculum magnum, in meis enim speculis experientia non succedit. Idem Maginus ait, si duo speculum dictâ ratione inspiciant, alter in A, & alter in B, & se mutuò respiciant; utrumque videre alterius imaginem duplicatam in speculo. Et si in loco obscuro statuatur lumen in C, oculusque in D, videbit in speculo duas, tres, & subinde quatuor candelas, si huc illucque moveatur oculus, & situs debitus investigetur & luminis, & oculi. Habito hoc spectro, si oculus moveatur, lumina illa contra se mutuò moventur in speculo, inclinando sese, & apices sibi mutuò obvertendo. Subinde duo apparent capita uni collo unita, & in contrarias respicientia partes: hoc autem contingit, prostrato speculo horizontaliter modo paulò antè dicto, si duo spectatores in A & B constituti nunc accedant, nunc recedant, modò deprimant capita, modò elèvent; donec quæsito [illegible]ntur spectaculo; varia enim specula, variam requirunt distantiam, elèvationem, ac depressionem oculorum.



SYN-

SYNTAGMA III.

De speculis columnaribus, & conicis, tam convexis, quàm concavis.

PAuca circa hæc specula occcurrunt dicenda quæ ad praxin spectant, ideo paucis me expediam, indicatis priùs nonnullis eorum proprietatibus, sed sine demonstratione.

CAPUT I.

De convexorum speculorum columnarium, & conicorum natura, & proprietatibus.

SImul conjungo columnaria & conica, seu cylindracea & pyramidalia (ut alii vocant) specula, quia eædem ferè utrorumque sunt proprietates.

Natura speculorum columnarium & pyramidalium convexorum.

Speculorũ cylindricorum & pyramidaliũ natura.

COlumnare seu cylindraceum speculum convexum vocamus, rotundam columnam seu cylindrum specularem, cuius nimirum superficies polita est, & apta ad formas rerum reflectendas. Nec solùm integræ columnæ, sed partes etiam & segmenta columnarum secundùm longitudinem sectarum constituunt specula cylindracea seu columnaria.

Conicum seu pyramidale speculum convexum vocamus conum seu pyramidem cuius basis circulus, politam & aptam ad imagines rerum reflectendas.

Maius speculum columnare & conicum convexum est, quod bases habet maiores; minus, quod minores. Vitello vocat maius, quod est pars maioris columnæ, vel pyramidis; minus, quod est pars minoris columnæ, vel pyramidis.

Bases speculorum columnarium sunt bases suarum columnarum

natum, superiora nempe & inferiora plana circularia, seu integra illa sint, seu non integra. Basis speculorum conicorum est basis circularis ipsorum conorum.

Axis speculi cylindracei & conici, est axis illius cylindri aut coni, quem speculum format, aut cuius pars est speculum. Axem porrò in columnis rotundis vocamus lineam rectam è centro basis inferioris ad centrum basis superioris eductam, & per medium columnæ transeuntem; in conis verò rectis lineam è centro basis ad verticem ductam.

Cathetus incidentiæ hîc dicitur linea perpendicularis ducta à puncto rei visæ super lineam, quæ est communis sectio superficiei reflexionis & speculi, nempe vel super lineam rectam secundùm longitudinem speculi ductam, vel super circulum, vel super oxygoniam sectionem, prout ab aliqua istarum linearum reflexio procedit.

Cathetus reflexionis, seu diameter visualis dicitur linea à centro visus perpendicularis super superficiem speculi & ad axem productam.

Proprietates speculorum columnarium & pyramidalium convexorum.

PRimò, Si speculum columnare vel cònicum cònvexum orthogonaliter erectum opponatur visui, ita ut visus non sit in superficie speculi, aut ei contiguus; illa solùm speculi pars reflectit rerum formas ad oculum, quam comprehendit basis radiosæ pyramidis habentis verticem in oculo: hoc est, solùm illa pars speculi reflectit species, quæ ab oculo videtur. Sit speculum cylindraceum F, & oculus in E inspiciat illud, & pyramis radiosa pertingat hinc usque ad lineam A B, illinc verò usque ad lineam C D: sola pars speculi A B H G C D, reflectet species in oculum, quia hæc solùm videtur, reliqua verò pars versus F, quia non videtur, nullas reflectit species in oculum E. Vitello lib. 7. Proposit. 1. Idem proportionaliter dicendum de conico speculo.

Speculorum eorundem proprietates.

Vide Fig. 1. Iconis. XVIII.

Secundò, Radii visuales è centro oculi ad extremos termi-

Vide eandem Fig. nos superficierum speculorum columnarium & conicorum convexorum apparentium visui ; tangunt specula. In præcedenti diagrammate radii EA, EB, & omnes radii inter A & B interjecti, item radii EC, ED, & omnes radii inter C & D interjecti, tangunt speculum, ita ut si ulteriùs producantur, speculum non secent, aut penetrent, sed extra speculum cadant. Itaque si ab oculo E ad lineas AB, CD, cogitentur educi duæ superficies, hæ speculum tangent in dictis lineis. Vitello lib. 7. Proposit. 2.

Vide eandem Fig. *Tertiò*, Ad quodcunque punctum signatum in superficie apparente speculi cylindracei & conici convexi ducatur linea recta à centro visûs; illa producta necessariò speculum secabit. Sequitur ex antecedenti proprietate. Itaque omnes radii ab oculo E ducti ad partem speculi F conclusam rectis AB, CD, speculum penetrant, si producantur. Vitello Proposit. 4.

Vide Fig. II. Iconis. XVIII. *Quartò*, Speculo cylindrico convexo visui opposito, ita ut visus non sit in superficie speculi, & punctus rei visæ radiantis in speculum sit cum visu in eadem superficie imaginaria æquidistante basibus columnæ; communis sectio superficiei reflexionis & speculi, erit circulus æquidistans basibus columnæ. Columnare speculum sit ABCD, cuius bases sint circuli AB, & CD; visus sit in E, punctum radians in F, & speculum sit directè visui oppositum, & utrumque punctum E & F sit in eadem superficie imaginaria EFGH (imaginare rectas EG, FH esse erectas supra lineas AC, BD, in punctis G & H) æquidistante basibus columnæ. Si dicta superficies EFGH secat speculum per medium, communis sectio erit circulus GLHK.

At si puncta E & F non sint in eadem superficie æquidistante basibus speculi, sed obliquè speculum secent; sectio communis non erit circulus, sed ellipsis, qualem refert planum LMNO. Vitello Proposit. 9. & 10.

Vide Fig. I. Iconis. XVIII. *Quintò*, Omnis superficies reflexionis, cuius communis sectio & superficiei speculi columnaris & conici convexi est linea longitudinis speculi, per æqualia dividit superficiem speculi apparentem

parentem. In columna superiori F, sit superficies reflexionis EGH, dividens partem speculi visam secundùm lineam GH. Dico, dividere eam æqualiter, nempe in partem ABGH anteriorem, & in partem CDGH posteriorem. Vitello Proposit. 15.

Sextò, Speculo columnari & conico exposito visui, ita ut centrum visus non sit in superficie speculi, & punctus rei visæ sit cum visu in eadem superficie speculum secundùm axem secante; communis sectio superficiei reflexionis & superficiei apparentis speculi erit linea longitudinis speculi. In eadem columna F, si oculus E & punctum visum I, sunt in eadem superficie speculum secundùm longitudinem secante, sectio erit recta GH. Vitello Proposit. 7. Vide eandem Fig.

Septimò, In superficie apparente speculi columnaris convexi, sive communis sectio superficiei reflexionis & speculi sit linea longitudinis speculi, sive circulus, sive oxygonia sectio; à quolibet puncto potest fieri reflexio ad visum. Vitello Proposit. 25.

Octavò, superficiei reflexionis & speculi columnaris convexi communi sectione existente vel lineâ longitudinis speculi, vel circulo basibus speculi æquidistante, vel oxygoniâ sectione; ab uno solo puncto superficiei visæ speculi formæ eiusdem puncti rei visæ ad unum visum fit reflexio. Vitello Proposit. 26. 27. & 28.

Nonò, Communi sectione superficiei reflexionis & speculi pyramidalis convexi existente lineâ longitudinis speculi, ab uno tantùm puncto superficiei speculi fit formæ unius puncti rei visæ reflexio ad visum: existente verò sectione oxygoniâ, à quolibet puncto, & ab uno vel duobus tantùm. Vitello Proposit. 33. & 34.

Decimò, Cùm superficiei reflexionis & speculi columnaris vel pyramidalis convexi communis sectio fuerit linea longitudinis, erunt loca imaginum in concursu lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ, & distantia earundem intra speculum æqualis distantiæ rerum visarum extra speculum. Vitello Proposit. 42.

Vndecimò, Cùm superficiei reflexionis & speculi columnaris convexi communis sectio fuerit circulus, erit aliquando locus imaginis intra speculum, aliquando in superficie speculi, aliquando ex-

do extra ſpeculum, prout diverſis in locis cathetus incidentiæ & linea reflexionis concurrent. Vitello Propoſit. 43.

Speculi columnaris varia phænomena.

Duodecimò, Pro vario oculi & rei viſæ ſitu reſpectu ſpeculi columnaris & pyramidalis, varia eſt imaginum magnitudo, & figura, nempe nunc æqualis, maior, minor, nunc recta, curva, plerumque deformis ac monſtruoſa, apparet. Si vultum ſpeculo columnari ſecundùm longitudinem erecto oppoſueris, quantò longitudine deformis, tantò gracilitate turpis videbitur. Si eundem ſpeculo tranſverſo obieceris, humilem & compreſſum inter frontem & mentum, at extenſum inter aurem & aurem conſpicies, ranæ vultui non abſimilem. Si pyramidali ſpeculo vultum obiicias, acutam frontem videbis, largum verò mentum. Si contrà, largam frontem, longiſſimum verò naſum.

CAPUT II.

De Mirabilibus effectibus ſpeculorum columnarium & pyramidalium convexorum.

PROPOSITIO I.

Utrum poſſibile ſit, ſpeculum columnare vel pyramidale convexum taliter ſiſti, ut intuens videat in aëre extra ſpeculum imaginem rei alterius non viſæ.

Speculorum columnariū & pyramidalium effectus.

Fieri hoc poſſe, aſſerit *Vitello* lib. 7. Opticæ Propoſit. 60. ſeu ul[illegible] tima, quem ſequitur *Porta* in prima editione quatuor Lib[illegible] rum Magiæ Natural. lib. 4. cap. 12. qui tamen alterâ editione [illegible] brorum viginti lib. 17. cap. 8. ait, *Vitellonem* in ea re turpiter err[illegible] ſe, & ipſe adſignat alium modum efficiendi ut neque viſile, ne[illegible] ſpeculum ſpectetur, ſed imago ſola in cubiculi medio pendul[illegible] videatur. *Vitellonem ſequitur Ioannes Pena Regius in Gallia Math[illegible] maticus* in Præfatione de uſu Opticæ, quæ præfixa eſt quatuor li[illegible] bris

bris Opticæ Friderici Risneri. Eundem alij multi sequuntur, inter quos est *Cardan.* lib. 4. Subt. & videtur esse *Mersennus* in Opusculis Mathem. lib. 2. Opticæ par. 2. theorem. 10. ubi Vitellonis theorema affert inter sua. Quoniam verò alij existimant, impossibilem esse hanc Vitellonis & aliorum praxin, paulò accuratius eam examinabimus: & ut summâ fide procedere nos omnes videant, singulorum verba afferemus.

Specula cylindrica convexa an res in aëre pendulas exhibeant.

Vitellonis Sententia.

Vitellonis sententia.

Vide Fig. III. Iconis. XVIII.

Sit speculum columnare convexum, cuius linea longitudinis sit A B C; *quod erigatur super basim suam in loco aliquo domus convenienter ample, ita ut linea* A C, *cuius medius punctus sit* B, *sit erecta super pavimentum domus; ducaturq́ linea contingens speculum in puncto* B *perpendiculariter super lineam* A B, *qua sit* D B E, *quæ secundum puncta* D *&* E *tangat parietes domus, & illa puncta signentur in ipsis parietibus domus. Superficies itaque in qua est linea* D B E *(quæ est orthogonalis super axem speculi) palam quoniam secat speculum secundum circulum, per* 100. *theor.* 1. *huius. Super punctum itaque* D *parietis domus signato puncto* F, *ut propinquius convenienter possit fieri, ducatur à puncto* F *linea æquidistans lineæ speculi quæ est* ABC, *cuiuscunque quantitatis placuerit, quæ sit* G F H, *& eius medius punctus sit* F; *copuleturq́ linea* F B, *quæ producatur ultra punctum* F *trans murum in punctum* K; *& perforetur paries secundùm lineam* G F H, *ita quòd ex alia parte superficiei muri maior fiat excisio rima parietis, quàm versus speculum, sicut consuevit fieri in fenestris domorum: fiatq́ totalis illa excisio rimæ secundùm extensionem lineæ* B F K, *sitq́ illa rima* F K L (forte F H L. *Et à puncto speculi, quod est* B, *ducatur linea erecta super superficiem speculi, quæ erit perpendicularis super lineam* D E B, *quæ educta extra speculum sit* B M. *Angulo quoque* K B M *fiat super punctum* B, *terminum lineæ* M B, *angulus æqualis, qui sit* M B N, *ductâ lineâ* B N. *A punctis quoq;* G *&* H *(quæ sunt extrema puncta lineæ* G F H*) ducantur lineæ ad speculum, quæ sint* G A, *&* H C; *quæ productæ concurrant in puncto* O, *superficies circuli secantis speculum in puncto* B, *ducaturq́ linea* B O: *factâque quoq; tali resectione lineæ* B N,

 per

per 3. Proposit. pri. ut ipsa fiat aequalis lineae B O. *Dico, quòd si in puncto* N *ponatur centrum visus, quòd ad ipsum reflectetur forma lineae* G F H *à linea longitudinis speculi, quae est* A B C. *Hoc autem patet per 30. huius. Forma quoq; totius lineae* G F H *videbitur extra speculum, scilicet inter speculum & inter lineam* G F H, *scilicet citra punctum* D *lineae* D E *contingentis speculum in puncto* B, *ut patet per 49. huius. Si itaque lineae* O G, & O H *producantur trans murum in puncta* P *&* Q, *& copuletur linea una, quae sit* P K Q, *in quam tabula aliqua depicta ordinetur ultra murum, ita ut media lineà forma in illa tabula depicta situetur super lineam* P K Q, *taliterq; disponatur, quòd per visum existentem in puncto* N, *vel citra illum, videri non possit forma depicta in tabula; videbitur tamen visu sic disposito imago illius formae in aëre reflexa à speculi superficie columnaris. Simili quoque modo diligens intuitor potest s... stere speculum pyramidale convexum, & centrum visus, per 41. & ... huius.* Haec Vitello, quae si obscura alicui videbuntur, clariora fortè evadent ex sequentibus verbis Portae loc. suprà cit. quibus interserui duas voculas, quae deesse videntur.

Portae Sententia olim.

Portae sententia.

H*Abet & columnare speculum convexum, vel eius hemicylindrum (quod parum referre arbitror) talem situm in domicilio, vel loco alio constitutum, ut clarè rei simulachrum in aëre non sine miraculo pendulum imaginet. Quod si videre affectabis, sic parabis. Cylindricum segmentum mediâ domo supra tabulam vel tripodem erectum firmetur, ut perpendiculariter solum feriat: inde in foramine aliquo vel rimula, à speculo aliquantulum distanti, oculus collocetur, & sit fixus, nè hinc inde moveri possit: è speculi deinde regione rumpatur paries, ac fenestra ... accommodetur; pyramis formam habeat, intus conus, foris verò ... existat, uti fieri solet, ubi pictura vel imago aliqua collocetur, ut oculis spectari* non *possit, sed à superficie columnaris speculi reflectatur;* sic*que ut pictura illa extra collocata, quae ex oculi foramine videri non potest, in aëre pensilis videatur, quod non sine admiratione intuebitur. Efficies id quoq; speculum pyramidale convexum, si sic accommodabis, ut eandem referat imaginem.* Eadem verba repetit Porta lib. 17. Magiae Natural.

tural. cap. 8 post quæ addit: *Sed res plus in tituli fronte, quàm in recessu promittit. Videbitur imago extra speculum, sed per medium speculi, vt intra speculum res spectata, extrinsecus spectari videatur. Et hoc loco, vt in cæteris turpiter errat.* Hæc Porta.

Penæ Sententia.

Penæ sententia.

PEna in Præfatione suprà citata, postquam multa adduxisset exempla apparitionum animorum & geniorum ex prophana & sacra historia, hæc addit. *Sed tamen vt ista concedo, vt manes & genios à Pythonicis educi & exhiberi posse non nego, ita multa incredibili hominum arte & fallaciâ fieri dico, quæ rerum imperiti Pythonibus adscribant, quæ cuilibet nisi optices perito possint imponere. Quis enim mulierum veneficarum promissa non miretur, cuiuslibet emerituri manes se exhibituras pollicentium? Ad hæc mysteria adhibent speculum mundatum sacris precationibus, quibus animos allici dicunt. Tota res mihi suspecta est, fieriq; potest vt ingens aliqua subsit calliditas. Docet enim ea Optices pars, quæ Catoptrice dicitur, speculum componere, quod obiectorum imagines non in se retineat, sed in aëra reijciat: de cuius compositione & Vitellio scripsit, & nos aliquid dicemus (fauente Deo) cùm Catoptrica explicabimus. Quid ergo prohibet, mulieres versutas hoc speculo hominum oculos ludificare, vt euocatos manes mortuorum se videre existiment, cùm tamen aut pueri, aut statuæ alicuius delitescentis simulacrum in aëre extra speculum videant? Nam quod certissimum quidem est, fidem tamen omnem videtur excedere, si cylindricum speculum in cubiculo undequaque clauso statuatur, extra autem cubiculum ponatur larua, aut statua, aut quidlibet aliud, ita tamen vt in fenestra vel ostio cubiculi sit rimula aliqua, per quam radij à larua in speculum irrumpant; imago laruæ extra cubiculum positæ, intra cubiculum cernetur in aëre pendens; & cùm reflexiones à speculis illis nonnihil deformes sint, vt rei speciosæ deformem imaginem ostentent, quàm tetra & terribilis videtur imago laruæ ad horrorem & consternationem comparata? Illud igitur appendunt in cubiculo idq; filo tenuissimo; jejunium imperant, & reliqua quæ ad hæc mysteria facere putantur: in hæc sacra*

indu-

Inducitur consultor imperitus & pavidus, nil tamen nefariæ calliditatis reputans: interea mulier trivenefica exorcismos & adjurationes fundit, quibus manes redivivi ex infernis revocentur, ut res tota divinior appareat. Collocatur consultor eo loco, quo radius à speculo reflexus tendit. Videt igitur non in speculo, sed in aëre extra speculum, spectrum, tremulum, propterea quòd speculum appensum tenui filo nonnihil tremit. Videt cassam & exanguem imaginem in aëre pendulam, horrificam, ad ipsum etiam accedentem, si larva ad rimam propiùs accedat. Quâ consternatione attonitus, non de techna vestiganda, sed de exitu & fuga cogitat, quam à scelerosa muliere facilè impetrat. Inde tanquam ex Orci faucibus ereptus, palam prædicat vidisse se manes & animos redivivos ex inferis. Id cui non imponeret? quis non decipulis caperetur? Nemo sanè has plùs quàm Pythonicas præstigias effugeret, nisi Opticis subsidiis instructus. Ergo rerum lux optica satis ostendit, plerosque manes causas habere non physicas, sed artificiosas, & ab impostura profectas.

Kircheri, & nostra sententia.

Kircheri & nostra sententia.

P. Athanasius Kircherus lib. 10. de Luce & Umb. par. 3. distinctione 3. cap. 3. ubi agit. *De egressu idoli extra sepulchrum, sive repræsentatione rerum in aëre extra speculum*; postquam retulisset Vitellonis sententiam, ait se maximas in ea difficultates reperisse. Primò, quòd convexæ superficiei speculi cylindracei hæc parastasis repugnare videatur; nam cylindraceum speculum convexum non reddit formas rerum in naturali effigie, sed contractas coarctatasque secundùm totam longitudinem speculi, ut in capite præcedenti diximus, & experientiâ patet; unde nisi imago extra cubiculum constituta, dissipetur ac transformetur iuxta artem suprà libro 3. traditam, nunquam in cylindraceo speculo rectam ac naturalem formam exhibebit, quod tamen Vitello non monet faciendum. Secundò, quòd in omni convexa superficie speculari radij reflexi dissipentur, ideoque non videantur posse ante speculum ita coire, ut repræsentent imaginem in aëre. Tertiò, quia post multas ac diligentissimas experientias iuxta Vitellonis præscriptum factas, nullum unquam vestigium pendulæ in aëre

imaginis

imaginis deprehendere potuit. Unde ait, nescire se quid Vitelloni in mentem venerit, ut experimentum ita veritati repugnans asserere sit ausus. Ego quoque post multas experientias candelis accensis noctu, obiectis coloratis interdiu factas, nunquam deprehendere potui, imaginem rerum speculo obiectarum apparere ante speculum, neque qui id fieri queat, video, consideratis proprietatibus & affectionibus speculorum columnarium & pyramidalium convexorum, quas ut æquus Lector considerare posset, in præcedenti Capite adduxi ex eodem Vitellone. Porta etiam, qui olim juvenis adhuc annorum vix quindecim Vitellonis approbaverat praxin, nullâ utique experientiâ instructus, post senior factus, & jam quinquagenarius, ut reor, falsitatem rei experimento ipso edoctus, illam vehementer reprobavit, ut suprà vidimus. Quòd si Pena etiam experientiam consuluisset, nec tam magnificis verbis Vitellonis praxin extulisset, nec tam ridicula in medium protulisset, sagis ac strigis eam affingendo catoptrices peritiam, quam nec ipse, egregius licet suâ opinione Opticus, assecutus est unquam, nec alij assequentur. Si concavum cylindricum aut semicylindricum speculum sagas in eam rem adhibere dixisset, aliquid dixisset, at nequaquam persuasisset ijs, qui sciunt, frequenti experientiâ edocti, quàm debili luce spectra compareant speculorum dictorum, aliorumque quorumcunq; educta in aërem; & quàm accuratè oculus ad speculum constituendus sit, nè visuales radij ab eo devient; quàm minuta proportio distantiæ inter obiectum, speculum, & spectatorem servanda; quàm sollicitè lux non excludenda, sed admittenda, aut si obscuritas aliqua luci admixta requiritur, quàm indeprehensibilis ferè symmetria servanda; & postquam præstiteris omnia, & imaginem è speculo eduxeris, quàm parvum & mutilum illud appareat. Narro millies visa, & frequenti experientiâ comprobata, tum alibi sæpe, tum sæpissime Romæ apud P. Kircherum.

PROPOSITIO II.

Proponitur praxis Ioannis Baptistæ Portæ idolum è specula educendi, ut neque visile, neque speculum spectetur, sed imago sola in cubiculi medio pendula videatur.

Porta praxis idolum à speculo educendi.

IOannes Baptista Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap. 8. postquam rejecisset modum Vitellonis prædictum educendi è speculo idolum, ut in aëre pendulum appareat, subjungit hæc verba. *Sed dicamus quod semper tacendum decreveram, ut neq; visile, neque speculum spectetur, sed imago sola in cubiculi medio pendula videatur, & circumambulando undiq; imaginem aspicias. Sed populo propalanda tam res digna? tam indignum facinus committendum? ah calamus è manu excidit. Sed vincat posteros juvandi voluntas: ex hac enim, quasi accensatione quadam, majora fortasse, & mirabiliora propagabuntur. Esto, sed ne cylindrica sphæralis, vel convexa pyramidalis concavi sectio, cum segmenti portio ignoratur, sit tamen illa, quæ ad eius rectum per hemicylindrum descendat, & quadratum, & per obliquum disiungitur. Ex duabus partibus pendula accipiatur, ac infra in suæ diametri dimidiam medio compartatur. Cunctæ claudantur domus fenestræ; earum rimis constituatur obex, nè lumen ingrediens infrà penetret. Eo loco ubi spectaculum apparatur, si coincidunt Solis vel Lunæ radij, omne destruetur spectaculum. Repercussus imaginis radius accommodetur, ut recta in terris caput repercutiatur. Sic obiectum visile repercussum, infrà & suprà reflectitur, formam speculi primam imitabitur, & cùm suprà ipsam jam dictam accommodetur ænea, vel marmorea tabula, nè à fenestra recidens lumen, & repercussum intra à cylindro plano, curvoq; speculo offendatur, ab obice palmari, sub eius tripla latitudine, irrumpet enim foras circum circa, obnubilabis visionem: ut imago accommodetur valde profunda, ut puteus videri possit, sic ut occurrens radius, accedat spectator, oberrare non valdè possit, sed circa pupillam circumdare, nè vitro offendatur visus. Imago tunc conspicitur, nec videbitur supra tabulam, ubi catheti incidentiæ per centrum speculi secabit visus lineam. Clarius rem aperire*

mi

non possumus, & quod potuimus, præstitimus; scio non parum gaudebit, qui id assequetur.

Vel ludit, vel decipit Porta. Obscuriùs rem proponere non potuisset, quam clariùs se aperire non potuisse, fatetur. Non ausim dicere, eum nobis fumum vendere; fieri enim posse quod promittit, & scio, & non multò post docebo ope speculi concavi columnaris. Existimo eum in substantia idem dicere velle, quod nos dicemus, sed voluisse rem verborum transpositione ac mutilatione, utpote tum secretissimam, magnificam, ac præstantem, tegere, nè in vulgus emanaret. Facere se id in Magia sua, fatetur ipsemet in Præfatione librorum viginti, his verbis: *Magnifica, & præstantissima aliquo artificio obvelavimus, veluti verborum transpositione, & depressione; quæ noxia & malefica, obscuravimus; non ita tamẽ, ut ingeniosissimus quisq; detegere & percipere non possit, nec tam clarè, ut ignara turba prostent: non tam occultè, quin ingenium præquirentis accipiat, nec tam apertè, ut in recessu eadem, quæ in fronte, promittant.* Hoc itaque artificio usus sine dubio est in præsenti re describenda. Ultima verba, *clariùs rem aperire non possumus, & quod potuimus, præstitimus*, ita explico, verba transponendo, & suppressa suppledo: *Clariùs rem aperire potuimus, sed non quod possumus, præstitimus.* In hunc modum & reliqua explicare possem, sed operam nolo ludere; infrà Cap. 4. Proposit. 1. dicam, quid eum velle existimem.

Porta obscuritas accusatur.

PROPOSITIO III.

Alia praxis Portæ proponitur, ut noctu imago pendula in cubiculo videatur.

IDem Porta lo. cit. cap. 7. hæc habet. *Non occultabimus tandem rem admirabilitate & hilaritate plenam, postquam in hunc sermonem incidimus, ut noctu imago pendula in cubiculo videatur. Nocte enim intempesta in cubiculi medio pendula videbitur imago cuiusvis simulachri, non sine aspicientium terrore. Ante foramen cubiculi accommodetur imago, quam in medio alterius obscuri cubiculi pendulam repræsentare quærimus, & circum multæ sint faces accensæ. In medio verò obscuri cubiculi*

Portæ alia praxis idem præstandi, sed sine speculo.

biculi album linteum opponatur, vel aliquod solidum, quod possit intromissam imaginem recipere. Nam spectantibus, cùm linteum non videant, videbitur imago in medio aëris pendula, & luminosa, non sine metu & horrore, & præsertim si artifex fuerit ingeniosus.

De hac Portæ praxi ita scribit *P. Kircherus* Lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. distinct. 3. cap. 3. *Speciosa imperitæ plebis irritamenta: Quicunque enim secundùm dictum modum operatus fuerit, & linteum videbit quidem, & in eo transmissam imaginis extra cubiculum positæ speciem; imaginem autem in aëre pendentem eâ conspiciet ratione, quâ nos species intra cubiculi parietes intromissas conspicimus, scilicet inversam, & in linteo expressam, minimè verò in aëre pendentem; quod tamen tanquam maximum Catoptricum miraculum vendit Porta.* Et ita quidem, ut Kircherus ait, continget, si spectator intra obscuratum cubiculum fuerit, ut sexcenties fui expertus. Fortasse vult Porta, spectatorem extra cubiculum existentem per foramen aliquod exiguum, distinctum ab eo per quod species imaginis intromittuntur, prædictum phasma inspicere debere. At timeo nè tunc, ob copiosius quàm par est lumen intromissum, linteum quidem videat, imaginem verò nè in linteo quidem expressam, nedum in aëre pendulam videat. Unum advertere non omittam, Portam prædictum suum modum non pro catoptrico, sed pro mero optico secreto vendere, quamvis id inter catoptrica Experimenta, ut & omnia quæ sexto & septimo capite libri 17. citati, recitat. Vide quæ diximus suprà lib. 4. cap. 2. Parastasi 5.

CAPUT III.

De Concavorum speculorum columnarium & conicorum proprietatibus.

Speculorum columnarium & conicorum concavorũ.

QUid intelligamus nomine speculorum concavorum columnarium, & conicorum seu pyramidalium, patet ex dictis suprà capite 1. Si enim columna vel pyramis, sive integra, sive dissecta secundùm longitudinem, intus cava sit, & specularis ac apta

apta ad rerum imagines reflectendas, specula habemus concava columnaria & pyramidalia. *Proprietates.*

Proprietates eorum hæ sunt præcipuę. *Primò*, Communis sectio superficiei reflexionis & speculi columnaris, quandoque est linea longitudinis speculi, quandoque circulus, quandoque oxygonia sectio; pyramidalis verò potest quidem esse linea, & oxygonia sectio, at nunquam circulus. Vitello lib. 9. Proposit. 1. & 2.

Secundò, Oculo existente intra speculum columnare, & pyramidale, à quolibet puncto speculi potest fieri reflexio ad visum: at extra speculum non integrum existente, à maiore parte superficiei fiet reflexio. *Vitello* Propos. 4. & 5.

Tertiò, Communi sectione superficiei reflexionis & speculi columnaris vel pyramidalis oxygoniâ existente, erit locus imaginis quandoque ultra speculum, quandoque citra visum, quandoque in centro visus, quandoque in superficie speculi, quandoque *inter* visum & speculum. Vitello Propos. 10. Et hoc est præcipuum horum speculorum phænomenum.

Quartò, In his speculis eadem varietas imaginis quoad numerum, quantitatem, & figuram deprehenditur. Nam aliquando est una, duæ, tres; aliquando recta, curva; aliquando erecta, inversa, &c. Lege *Franciscum Maurolycum* in fine Photismorum.

CAPUT IV.

De Effectibus speculorum columnarium & pyramidalium concavorum.

PAucos & illustriores tantùm effectus dictorum speculorum afferam, & quæ Magicum quid sapiunt. *Eorundem speculorum effectus.*

PROPOSITIO I. PRAGMATIA I.

Imagines seu idola rerum in aëre pendula ope speculi cylindracei concavi exhibere.

SPeculum cylindraceum concavum, seu ex vitro, seu ex mistura chalybea, seu ex selenitis folio præparatum, intra ligneum

Speculo columnari concavo imagines in aëre pendulas exhibere.

aut chartaceum ex charta crassiori cylindrum ita adapta, ut dictæ huic cylindraceæ superficiei perfectè intus adhæreat. Non est tamen necesse, ut speculum cylindraceum sit integrum, sed sufficit semicylindricum intra ligneum aut chartaceum cylindrum integrum accommodatum; altera verò huius cylindri medietas colore nigro aut aëreo obduci potest. Quantò autem maius fuerit speculum, hoc est, quantò maioris columnæ segmentum, eò aptiùs erit ad quæsitum effectum exhibendum. Speculum ita præparatum, erige verticaliter in aliquo plano, & in eius fundo colloca imaginem aut statuam quamcunque (aliudvè quodcunque obiectum) ita ut sit horizontaliter ferè prostratum, & respectu stantis ante speculum in verso situ jaceat, prout in apposita Figura apparet: deinde expone speculum luci, ut tam pars specularis, quàm obiectum in fundo, perfectè illuminetur; & ecce posito oculo ante speculum (v. g. in A, ut radij visuales terminentur in latus B C, obiectum verò in fundo jacens non appareat) obiecti idolum in libero aëre supra ipsum speculi orificium pendere conspicies, ita naturaliter, ut vix credas phantasticum esse, donec admotis manibus experiaris esse impalpabile.

Vide Fig. IV. Iconism. XVIII.

Ego in Sicilia Panormi habebam huiusmodi speculum è selenitis folio, quod talcum vocant Itali, confectum; & insignem prestabat effectum, presertim in obscuro cubiculo ad lucem candelæ. P. Kircherus unum habebat ex mistura confectũ, eoque exhibuit Ascensionem Domini ita ad vivum, ut omnes figuræ in medio aëris pendere viderentur. Quòd si imago in fundo speculi ita disponatur, ut ad nutum opificis moveri possit, mirabiliora erunt spectacula: in aëre enim variis gestibus huc illucque moveri ac volitare, non sine intuentium stupore, videbuntur imagines. Si speculum fieret tantæ capacitatis, ut homo vivus in eius fundo jacere posset, variosque gestus ac motus exercere; hominem in aëre pendentem, & omnes illos gestus exhibentem ostendere posses. Si obiectum in fundo speculi jacens elevetur parumper versus E, ut non omnino horizontaliter prostratum, sed aliqualiter erectum sit, meliorem successum res habet. Sed experien-

Specula varia ope Speculi cylindrici concavi.

rientia te meliùs & hoc, & multa alia docebit. Atque hic est modus optimus, exhibendi rerum imagines in aëre pendulas, præsertim si speculum artificio aliquo occultetur nè compareat, aut saltem non animadvertatur esse speculum, sed putetur esse puteus, aut simile quid. Nec aliud crediderim esse Ioannis Baptistæ Portæ artificium suprà cap. 2. Proposit. 2. descriptum, præsertim si in tenebris ad lumen candelarum exhibeatur.

COROLLARIUM.

Quomodo quis flammæ digitum sine læsione admovere videri possit.

Si in prædicto speculi cylindracei concavi fundo candelam accensam posueris, flamma candelæ in medio aëre supra speculi orificium pendere videbitur; & cùm vera flamma non sit, sed solùm illius idolum, innoxiè eam tangere, tractare, & digitum diu admovere poteris. Spectaculum sæpè exhibui, & meliùs in hoc, quàm in sphærico concavo speculo succedit, quoniam hîc meliùs, quàm ibi candela accensa occultari potest. Hoc idem spectaculum cùm P. Kircherus amicis exhiberet, illiq; manum in media flamma diu versantem viderent, pavore conterriti, nè ipse sibi tam diutina ustione damnum accerseret, manum omnibus modis inde divellere conati sunt.

Flammæ digitum admovere sine combustione catoptrica arte.

PROPOSITIO II. PRAGMATIA II.

Alia ratione per specula imagines in aëre pendentes exhibere.

NOn concavis tantùm, sed planis etiam speculis, adhibito simul magnete, in aëre pendentes exhiberi possunt. Artificium docet P. Kircherus lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. distinct. 3. cap. 3. in fine; quod & hîc apponere, licet loco non debito, placuit. Speculum igitur planum loco aliquo alto disponatur horizonti parallelum, speculari ac politâ planitie deorsum spectante: supra speculum collocetur magnetis validi frustum, infrà verò ad la-

Speculis planis imagines in aëre pendulas exhibere.

tus speculi alligetur subtilissimo & ferè invisibili filo aut pilo objectum ferro factum, quod à magnete attrahatur, nec tamen speculi inferiorem planitiem tangat, sed in aëre hærere videatur eâ ratione, qua idem P. Kircherus in Arte Magnetica lib. 1. par. 4. Cap. 1. Problem. 10. suspendit in aëre columbam Architæ volantem, ac horas diei monstrantem, & nos suo loco in Magia Magnetica etiam docebimus. Objectum ita suspensum radiabit in speculum, & in eo etiam pendulum in aëre videbitur, cùm filum non compareat propter subtilitatem. Si itaque è regione huius speculi in loco inferiori disponas aliud speculum planum, quod objecti suspensi imaginem è priori speculo reflexam suscipiat, atque in spectatoris visum remittat, superius verò speculum cum objecto suspenso occultes, ut ab inspectore videri nequeat; videbit is in inferiori speculo imaginem eandem in aëre pendulam, non viso objecto, nec filo è quo suspensum est objectum. Et quoniam objectum suspensum, & à magnete supra speculū occultato attractum atque allectum, in continuo est tremore, ob continuum nisum sursum; tremere similiter & quasi volitare videbitur imago in speculo inferiori. Huiusmodi Machinamentum exhibere solebat P. Kircherus in Museo suo, magnâ omnium admiratione, & applausu, nemine occultam dispositionis rationem percipiente.

PROPOSITIO III. PRAGMATIA III.

Speculo concavo & plano simul imaginem in aëre pendulam omni ex parte exhibere.

Speculo concavo & plano simul idem efficere.

CONcavo speculo, tam sphærico, quàm cylindrico, imago extrorsum mittitur, uti diximus, sed ea à nullo percipitur, nisi è regione speculi fuerit. Hîc docebimus modum videndi imaginem, etiamsi post speculum fueris. Applica ergo alterius pectori speculum concavum, & extra centrum eius appone pugionem, cuspide ad speculum verso.

Lon.

Longius deinde recedendo, oppone illi speculum planum; in quod respiciens, imaginem pugionis è concavo reflexam, in aëre pendulam videbit omni ex parte. Quòd si ingeniosus artifex occultaverit speculum concavum, & objectum visibile, solo plano conspicuo relicto; adhuc mirabilius erit spectaculum. *Porta* lib.17.cap.5.

Admonitio ad Lectorem.

AGendum hîc foret de speculis quæ è sectionibus conicis ortum habent, nempe de Parabolicis, Hyperbolicis, & Ellipticis; at quoniam eorum præcipuus & ferè unicus usus & effectus consistit in ustione, commodiùs de ijs agemus libro sequenti in Magia Catoptro-caustica.

SYNTAGMA IV.

De speculis Metamorphoticis seu transformativis.

VArii varias & docent & promittunt rationes transformandi homines in animalium quorumlibet formas, in colores diversos & à naturali differentes, uti suprà vidimus Lib.4. in Magia Parastatica, cap.3.& lib. 5. in Magia Chromatica Chromatis.7. At nullâ id arte meliùs & veriùs effici posse arbitror, quàm Catoptricâ arte, uti ex sequentibus patebit, & jam ex parte demonstravimus suprà Syntagm.1.cap.2. Proposit.5. *Metamorphosis catoptrica.*

Propositio I. Metamorphosis I.

Specula plana efficere, quæ facies hominum in varios colores mutent, easdemque rugosas ostendant.

CRystallina specula ad prædictos effectus exhibendos aptissima sunt. In his apparentium imaginum varietas, vel à materia, vel à forma speculi provenire potest. Ut plana specula formas *Specula plana coloratas & rugosas facies monstrantia.*

mas nitidas, & prototypo similes reddant, crystallum claram perspicuamq; esse oportet, & nullo colore extraneo tinctam, & præterea utrimque exactè politam; si alterutrum, aututrumque defuerit, spectra varia ac deformia repræsentabunt visui.

Si ergo facies hominum exhibere vis variis coloribus imbutas, vitrum seu crystallum in fornace vitriaria fervens quovis colore injecto defædato, indeque laminam pro speculo, ac tandem speculum conficito; & inspicientis facies eius videbitur coloris, quo vitrum fuerit tinctum. Si igitur vitrum viride in speculum opacaveris, videbuntur inspicientes viridi vultu instar Faunorum: si flavum seu croceum vitrum opacaveris in speculum, flavi videbuntur ut ictericorum vultus; si rubrum fuerit vitrum, rubro vultu instar ebriolorum apparebunt; si nigrum, nigri ut Æthyopes erunt.

Si præterea vitrum speculi fuerit inæquale & aliquantulùm rugosum, rugosam faciem, & immaturam senectutem ostendet speculum; & hac ratione illudi potest iis qui de pulchritudine & juventa sua gloriantur. Si autem clarum, & æqualiter extensum, optimèq; politum fuerit vitrum; pulchram, claram, & sinceram faciem ostendet speculum.

Catoptrica arte intuentis faciem diversis coloribus tinctam ostendere.

Quòd si in rota octogona, suprà lo. cit. descripta, disposueris in singulis octo lateribus singula specula diversorum colorum, & rotam ita absconderis intra Machinulam aliquam, ut occultè circumduci possit, & unum tantùm speculum per aperturam comparere; videbit idem inspector vultum suum successivè diversis coloribus tinctum, pro diversa rotæ circumgyratione.

Propositio II. Metamorphosis II.

Specula efficere, quæ hominis faciem in medio divisam, aut sub variis animalium formis ostendant.

PRæcedenti Pragmatia locuti sumus de Metamorphosi Catoptrica

parica à ſpeculorum materia orta, nunc de eadem loquemur quæ ex forma ſpeculorum oritur.

Speculo faciem per medium diviſam oſtendere.

Si igitur vis, *ut ſpectantis facies per medium diviſa appareat*, ſpeculum confice, cuius anterior ſuperficies, quæ oculis objectatur, exactiſſimè ſit plana, poſterior verò ſuperficies, cui plumbum illinitur, in medio retuſum & retrorſum protuberantem habeat angulum ſolidum, ſeu ſecundùm longitudinem, ſeu ſecundùm latitudinem vitri, ita ut vitrum à parte poſteriori ſit in medio elatum & craſſum, in extremis partibus hinc & inde depreſſum & ſubtilius. Huic vitro bracteolam more ſolito ſuperinducito, ut ſpeculum fiat; & quicunque inſpexerit, bifidam conſpiciet faciem ſuam, propterea quòd partes ſpeculi mediæ ſpecies faciei acceptas non reflectant ad vitrum, ſed ſolùm extremæ.

Speculo facies aſininas aut aliorũ animalium repræſentare.

Si vis, *ut ſpectantis facies aſinini, aut canini, vel ſuilli oris formam referat*, ſpeculum effice, quod retrò in torulum vel retuſum umbonem promineat, antè verò ſit planum, ut cætera ſpecula plana. Hoc ſpeculum ſi faciei alterius opponas, ut pars retro protuberans ſit è regione oris, videbit is ſuum os extrorſum porrigi, velut os aſininum, aut ſuillum, caninumvè roſtrum. Si eadem pars retro protuberans ſit è regione oculorum, hi ita extramitti videbuntur, ut ſqillarum oculi appareant. Si tumor aut retuſus ſolidus angulus per totam ſpeculi longitudinem retrò diſtendatur, inſpicientis frons, naſus, & mentum prominebunt, & inſtar canini rictus acutus erit vultus.

Item gruis faciem cum longo collo.

Si vis, *ut ſub gruis facie cum longiſſimo collo appareas*, fac ut ſpeculum retro à latere in umbonẽ, deinde ab umbone deorſum in cylindraceum tumorem protuberet: hoc enim ſpeculum ſi rectà aſpexeris, faciem tuam in gruis caput cum longiſſimo collo mutatam videbis. Si idem ſpeculum obliquè inſpexeris, facies in rhinocerotis caput cum cornu ex fronte excreſcente deturpabitur.

Item faciem caprinam.

Si vis, *ut caprinam inſtar Satyri, aut cervinam faciem quis exhibeat*, fiet primum, ſi ſpeculum retrò in duos umbones protuberet, & planum anterius ſit aliquantulùm undulatum; videbit enim

se inspector turpem, cornutum, rugosum, & oris hiatu ridiculum. Alterum fiet, si speculum retrò in ramosos tumores efformaveris. Uno verbo, nullum monstrum tam turpe est, sub cuius forma te in speculo simili industria adornato non aspicias. Ratio omnium hujusmodi phasmatum est mistura plani speculi cum curvilineis.

Prædicta omnia specula non tantùm ex vitro, sed etiã ex selenitis folio facilè & à quovis fieri possunt, si priùs formam ex argilla effecerit, & super eam seleniticum folium speculare extenderit, ut diximus etiam suprà Par. 1. Prælus. 3.

Propositio III. Metamorphosis III.

Speculum parare, quod hominis faciem mille modis deformet.

Speculo elliptico faciem in varias formas deformare.

DUobus modis id fieri potest, primò per speculum ellipticum, secundò per planum.

Fiat igitur speculum ellipticum, aut saltem segmentum eius; vel si illud habere non possis, efformetur ex argilla, aliavè materia segmentum oviforme, & folium seleniticum in speculum priùs redactum ei applicetur ita, aut sine ruga aut plica adhæreat; & habebitur speculum, quod in mille formas humanam faciem transformabit. Si enim secundùm longitudinem illud inspexeris, videbitur caput paulatim in conũ abire; mox in tres, quatuor, quinque, sex, & plures oculos pullulabit, jam os instar speluncæ alicuius, aut prærupti scopuli, acutis asperabitur dentibus. Si idem speculum secundùm latitudinem inspexeris, sine fronte primò teipsum, deinde asininis auribus conspicuum reddet; naribus & ore nihil deformius esse potest, nam ita sinuosè producentur, præsertim si rictum dentium monstraveris, ut saxosum maris littus videri possit: subinde bicipitem & tricipitem dabit: verbo, monstruosæ apparitionis varietas vix verbis explicari potest. Ita *Kircherus* lib. 10. Lucis & Umbræ part. 3. distinct. 3. cap. 4. Meta-morphosi 5.

Eadem monstra plano speculo exhiberi possunt, si planum speculum

speculum à sua superficie & rectitudine variè & irregulariter deficiat. Huiusmodi autem speculum pro libitu facilè ex selenitis folio confici potest. Ex vitro autem sic fiet. Ubi vitrea bractea jam explanata atque polita fuerit, denuo in fornacem vitriariam redeat, & doctâ artificis manu volutetur, & rectitudinem amittat, atque in varios, ut ita dicam, montes & valles torqueatur; ac deinde bractea stannea inducatur, ut speculum formetur. Hoc speculum inspicientis vultum variè contortum, introrsum vel extrorsum tumentem, & omnino deformem reddet. Similis etiam deformatio continget, si in speculi seu vitri specularis fricatione ac politione ex una parte fiat fricatio specie longa, lata, & variè undulata.

Idem speculo plano efficere.

Propositio IV. Metamorphosis IV.

Speculum quod plures facies simul, unâ retro alteram, & variè coloratas ostendat, efficere.

SPeculi corpus solidum A B C D E F ex vitro confletur semidigitalis crassitudinis, explaneturque ac poliatur eo pacto, ut ex una parte A F crassities intacta maneat, ex altera verò parte B E fiat sectio obliqua B C E D, & veluti cultri acies acuta. Huic similis fiat alia vitrea lamina, aut etiam plures. Harum una superponatur alteri, ut apparet in laminis E & F, & ultimæ seu infimæ aliis omnibus substratæ inducatur bractea stannea; & habebis speculum præparatum. In eo apparebunt plures species, una profundior & obscurioris coloris quàm altera; & quantò longiùs spectantis facies à speculo distabit, eò facierum imagines longiùs separabuntur; sed propiùs accedendo, ferè in unam coincident. Si accensam candelam objeceris speculo, multæ simul apparebunt candelæ. Si speculares hæ tabulæ fuerint diversi coloris, apparebit una facies unius, & alia alterius coloris. Ita *Porta* lib. 17. Magiæ Natural. cap. 1. Ego speculis planis rem tentavi, unum alteri superponendo, uti in speculis E & A apparet, & eundem res successum habuit.

Speculo plures facies simul unam retro alteram ostendere.

Vide Fig. V. & VI. Iconismi XVIII.

Propositio V. Metamorphosis V.

Duobus speculis planis faciem hominis variam ostendere.

Speculis duobus planis variam hominis faciem exhibere.

Vide Fig. XV. Iconis XVII.

DUo specula plana instar libri adapta inter se eo modo, quo diximus suprà Syntagm. I. Cap. 2. Proposit. 12. aut etiam Propos. 19. Possent etiam arculâ quadam tegi, ut occultè aperiri & claudi possent ad libitum.

Hoc peracto, statue Machinam ita, manibus ambabus sustentatam, ut unum speculum horizonti parallelum, alterum verò quasi normaliter priori insistat; & videbit inspector sub hoc situ faciem suam sine oculis, auribus, naso, solâ fronte & ore prominentibus. Si paulò plùs inclinaveris, jam frontem quidem, os, & nasum intuebitur, sed sine ullis oculis. Si adhuc plùs inclinaveris, ecce, qui paulò antè oculis destituebatur, jam quatuor oculis conspicuus apparebit. Si ad octuagesimum circiter gradum inclinaveris speculum, jam bino capite ditabitur. Atque huc usque inversum omnia dicta phasmata situm habebunt, à sexagesimo verò usque ad quadragesimum quintum inclinationis gradum rectâ se & naturali formâ conspiciet. Deinceps speculo semper magis & magis inclinato, nunc διάφθαλμος seu duobus oculis, nunc τετράφθαλμος seu quatuor oculis præditus apparebit; nunc binis capitibus, sed verticibus conjunctis ridiculus prodibit; & sic semper alia & alia facies spectabitur, donec nullum ampliùs in speculo spectaculum appareat.

Si verò utriusque speculi situm mutes, ita ut utrumque verticalem situm habeat, spectatorem pro apertionis ratione multiplicem reddes, ac subinde tribus oculis in binis capitibus conspicuum, eâ ratione, qua Sanctissimam Trinitatem depingere solemus, uno tamen subpallidiore altero. Præterea si hoc situ unum oculum clauserit inspector, & altero aperto speculū intuebitur, nunquam comparere poterit oculus apertus, sed semper clausus, adeo ut extra speculum oculo aperto, intra speculum oculo clauso appa-

so appareat inspector, & totus cæcus se ipsum intueatur. Hæc & alia plura docebit experientia. Ita *Kircherus* loc. cit. suprà Metamorphosi 7.

Sæpissime P. Kircherus, sæpe ego exhibuimus hoc spectaculum in eius Museo Romæ, & nullus fuit inspectorum, qui non miraretur, & rideret, ob tam insolita atque insperata phænomena. Hanc Machinam Porta vocat speculum Polyphaton, id est, multividum, seu multorum visibilium.

Propositio VI. Metamorphosis VI.

Duobus speculis planis caput hominis deorsum, pedes sursum vergentes ostendere.

Quanquam concavorum speculorum proprium sit, invertere obiecta, & hominis caput deorsum, pedes sursum ostendere, ut vidimus Syntagm. præcedenti cap. 3. planis tamen idem fieri potest, si duo illorum modo dicto in præcedenti Propositione adaptentur. Si enim rectum efficiant angulum, aut paulò minorem, & secundùm longitudinis cohærentiam faciei opponantur, ut in uno media, in altero reliqua videatur facies, tunc speculum lævo, vel dextro inclinabis latere; rectiùs inspectando, & caput intorqueri videbitur: cùm verò secundùm eorum latitudinem faciem dissecabunt, fiet imago huiusmodi, ut caput infrà, pedes verò sursum locari videantur. Quòd si ampla fuerint specula, totus spectabitur inversus homo, uti suprà diximus in Conclavii Catoptrico Syntagm. 3. cap. 3. Proposit. 14.

Speculis duobus planis hominem inversum repræsentare.

Vide Fig. 1 v. Iconis. XVII.

Propositio VII. Metamorphosis VII.

Plano speculo faciem propriam inversam, & in aëre pendulam repræsentare.

Pectori tuo applica speculum concavum è collo suspensum, aut manibus apprehensum; & è regione vultus tui statue speculum planum, intra quod radiet vultus tuus. Imago vultus tui, in

Speculo plano & concavo faciem suam.

speculo

inversam, & in aëre pendulam monstrare.

speculo plano erecta, reflectetur in speculum concavum, & evertetur, simulque extra speculum prominebit. Hæc iterum apparebit in speculo plano eversa, & in aëre pendula. Experire, & videbis verum esse quod dico.

Propositio VIII. Metamorphosis VIII.

Per specula concavo-convexa repræsentare miras humani vultus metamorphoses.

Speculo concavo-convexo mira repræsentare.

Vide Fig. VII. Iconis. XVIII.

Fiant duo specula, quorum unum convexum cylindraceum sit segmentum 72. graduum, alterum concavum cylindraceum sit 60. graduum segmentum. Hæc duo specula ita in unum conjungantur, ut unum appareat speculum, cuius una medietas concava sit, altera medietas convexa, prout Figura apposita mõstrat. Mira hoc speculum reddit phasmata. Nam distanti duobus circiter cubitis, imago apparebit commensurata & similis veræ formæ; magis verò distanti protendetur imago in anterius; & propiùs accedenti ad convexam superficiem, imago in insignem abibit deformitatem, tantò semper magis, quantò magis accesseris: nunc enim in prolixam molem, nunc in curvum umbonem, modò in rostratam similitudinem, jam in bifidam faciem abibit vultus tuus, ita tamen, ut media pars sursum, altera deorsum vergat. Verbo, nec Protheus in tot se formas, in quot te hoc speculum, transmutat. *Kircherus* lo. cit. Metamorphosi 8. Similia specula fieri possunt etiam ex segmentis sphæricis concavo-convexis, sphærico-cylindraceis, cylindraceo-conicis, aliisque, quæ sicut essentialiter quasi inter sese differunt, ita diversas quoq; & prorsus mirabiles transformationes efficiunt; quas meliùs quilibet experientiâ propriâ experiri potest quàm ego verbis describere.

Quod diximus hac Propositione, unà cum modo conficiendi speculum prædictum, docet *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 9. his verbis.

Nunc speculum construere conabimur, in quo multa apparebunt imaginum diversitates; etsi tale difficilis fuerit constructionis, imaginum

tamen

tamen diversitate & occurrentia rependet. Si igitur speculum construere, in quo multæ imaginum diversitates appareant, vis, circulum capiè arcta vel eximiæ capacitatis, qua speculum volueris, & hinc inde absidis portiones abscindes duas, ex pentagoni quantitate unam, graduum 72, *alteram ex hexagono*, graduum 60, *quo patuit modo in Mathematicis. Inde pentagoni arcus tabula quadam ferro intus excavetur, ut suo gremio perfectè recipiat* arcum 72 graduum; *contraria autem dispositionis hexagoni erit latus; nam illius quantitas convexâ excipiatur tabulâ, ut instar illius arcus promineat. Inde cerea vel plumbea accipiatur bractea convenientis soliditatis, latitudine arcum hexagoni, & longitudine utrosq; superans. Sic deinde incurvetur lamella, ut ritè in excavato insideat ligno, nè intercapedo vel rimula relinquatur ulla; & convexa superficies servata prominens tunc intrinsecus applicetur secundùm eius latitudinem, nè concavitatis forma adversetur convexitati, sed lamella eadem utrasq; sine impedimento recipiat portiones. Sic parato archetypo, chalybis, vel alterius rei misturâ speculum construatur, uti docebimus; & perpolitum multas ostendet imaginum diversitates. Primò dextra dextra videbuntur, & sinistra, sinistra, cùm planorum speculorum passio sit, ut oculus qui fuerit dexter, hic lævus, & è lævo mutuò fiat dexter. Si verò retrò gradus tuleris, commensuratum videbitur idolum, & imago anteriùs prominebit. Si ad convexam magis accedes superficiem, turpis fiet imago; & quantò magis herebis, eò fies deformior, & equino capiti magis assimilari videberis. Quòd si speculum inclinabis, inclinabitur & ipsa; & variando situm, & speculum, variationes conspicies diversas, nunc caput deorsum, & pedes sursum, & multa conspicies, quæ in præsentia recensere opus esse non censui: nam super volubilem sedem locatum, ut utrasq; possit facies ostendere antè & retrò, per se omnia intuitor cernet.*

ANNOTATIO.

POssumus & speculum ex omnibus componere, subjungit Porta, *ut eo solo imagines omnes videantur, quæ in omnibus; plura ora, nunc maiora, nunc minora, nunc dextra, nunc sinistra, hæc propiùs, illa remotiùs, & æqualia; si loco uno sinuosum, alio concavum, in medio planum locetur, magna imaginum diversitas spectabitur.* Simile speculum ait *Scaliger* Exercitat. 82. sect. 3. fabricatum fuisse à quodam, *Speculum multiforme.*

quo uno corpore species speculorum comprehendebat omnes, planam, cavam, curvam, columnarem. Facies, qualis argenteis cuppis, è quibus potamus; ima basis plana fuit; crux columnæ formâ; in cuppa cavum intus, curvum foris. Monstrifica appellari possunt huiusmodi specula, quorum multa in templo Smyrnę dicato fuisse testatur *Plinius* lib. 33. cap. 9.

Propositio IX. Metamorphosis IX.

Speculum præparare, quod oculo ex adverso posito non nisi unum certum obiectum ostendat, quod ipsum tamen ubi sit, non videantur.

Speculo obiectum divisum repræsentare integrum.

Elegantissima est hæc Metamorphosis, & prorsus admirabilis, aptaque vel ad ipsos Catoptricos decipiẽdos. Certè ego summa mea voluptate illam vidi, cùm primùm vidi. Artificium ita se habet.

Vide Fig. VIII. Iconis. XVIII.

Fiat ex metallo, seu mistura, de qua suprà Par. I. Prælus. 3. speculum bilaterum A B, quod in C D constituat angulum solidum rectum; vel quod idem est, parallelepipedi alicuius duo laterna A & B fiant specularia ac polita, sive ex dictà mistura id fiat, sive ex crystallo, sive ex folio selenitis. Hoc speculum frante te statueris, nec te ipsum videbis, nec ullum obiectum quod ex adverso est, sed solùm ea quæ ex utroque latere sunt posita. Quare si imaginem quamcunque, v. g. Christi cruci affixi, secueris per medium secundùm longitudinem, seu à capite ad pedes, & unam partem collocaveris ad dexteram speculi, alteram ad sinistram, ita ut utriusque partis semicaput speculo sit proximum, unum lateri A, alterum lateri B, pedes verò in oppositum exporrigantur; apparebit imago integra in speculo, si directè ante angulum seu lineam C D illud inspicias.

Poteris, ad tegendum artificium, ante speculum pingere quodvis aliud, & semiimagines ita implicare figuris ante speculum depictis, ut discerni non possint: apparebunt enim semper solæ semi illæ figuræ, aliæ verò ante speculum depictæ non videbuntur in ipso.

PRO-

Propositio X. Metamorphosis X.

Speculo plano retrò excavato idolum foras prominens, aliaque exhibere.

Recentiorum industriâ factum est, inquit *Porta* sæpe citato lib. 17. Magiæ Natur. cap. 20. ut speculo in eodem plura cernantur ora, vel unius rei simulachra, sine primi impedimento. Retrò enim excavant speculum, & concavum parvum effingunt, ac deinde bracteolam plumbeam toti dorso inducunt; inde enim fit, ut excavata pars foras prominere videatur ante speculum.

Speculo plano litteras & imagines foras prominentes repræsentare.

Alij etiam retro idolum seu imaginem quamcunque excavant, qua potest fieri diligentiâ, & folium accommodant suprà, & in sede locant: unde quicunque speculum intuetur, alterius rei retrò exsculptæ imaginem cernit foras prominentem; quantum enim profunditatis habet retrò intra speculum, tantum extra superficiem anteriorem eminere videtur, & nullus est qui manibus non tangat speculum, experiundi causâ num verè promineat idolum. Hac arte si litteræ retrò insculpantur, supra speculum argento fictæ videbuntur, nec tanta erit visus acies, quin respiciendo hallucinetur.





LIBER VII.

DE MAGIA CATO-PTRO-CAUSTICA,

Sive

De Speculis ustoriis, eorumque effectibus & usu.

PROOEMIUM.

Speculi ustorij prodigia.

P*Ost tot speculorum prodigia præcedenti libro enarrata, unum superest, quod uti omnes summam in admirationem nullo non tempore rapuit, ita Magiæ Naturæ & Artis arcanorum omnium maximum & prodigiosissimum meritò censeri debet; illud inquam, quod olim apud Syracusas, Marco Marcello Romanorum Duci fortissimo, ab invictissimo æquè ac ingeniosissimo Archimede, exhibitum esse, fama est constanti multorum testimonio confirmata, & ad nos usque propagata. Et quidem notior est historia, quàm ut narranda sit pluribus. Suprà lib. 1. cap. 6. rem breviter attigimus. Unum omnes Archimedem extitisse affirmant, qui post-* *Archimedis & Pro-*

quam

quam hostem patriis à mœnibus avertisset, non semel machinis à se inventis; postquam forcipibus, manibusque ferreis naves vel in aëra suspendisset, vel placido mari mersisset; postquam, nè miles Romanus propiùs mœnibus accederet, saxis, sagittis, aliisque missilibus eminùs pugnando prohibuisset; Syracusanis è turribus, novo genere fulminis, radiis scilicet à Sole mutuatis, & speculo exceptis, indeque veluti è carceribus, signo dato, emissis, turbine igneo pertinacissimos hostes fulminaverit, classemque reliquam, quæ Siculi Briarei manus ac machinas evaserat, novus Jupiter, flammis cælestibus, incendio mathematico, mediis in undis ingeniosissimè exusserit, Neptuno spectante, & necquidquam auxilia suggerente. Archimedem diù pòst secutus est Proclus, qui Zonara teste tomo 3. suarum historiarum in Anastasio Dicoro, Vitaliani classem ante Constantinopolim speculis à se fabricatis, & ex muro è regione hostilium navium suspensis inflammavit, hostemque debellavit. De his ergo speculis hoc loco agendum est; eorumque forma, constructio, usus, atque effectus multiplices explicandi. *eius speculo ustorio classem hostium incenderunt.*

SYNTAGMA PRIMUM.

De Speculis caussticis generatim; & de sphærico concavo.

CAPUT PRIMUM.

Cuius formæ esse debeant specula Caustica.

Ignem speculis Soli expositis, & eius radios excipientibus ac reflectentibus, accendi posse ac solere, constat ex enumeratis de *Speculorum ustoriorum forma.*

Archimede & Proclo historijs, & quotidiana confirmat experientia. Est autem Catoptricus hic ignis culinario nostro longè efficacior atque acutior: non enim sulphur tantùm, pyrium pulverem, ligna, aliaque combustibilia sibi applicata comburit atq; consumit; sed plumbum etiam ac stannum liquefacit, aurum verò & reliqua metalla si non liquida, saltem reddit ignita. Solis autem tantùm, & non aliorum lucidorum corporum, neque etiam ignis nostratis, radios prædictum effectum speculis tribuere, autumant multi: experientia tamen docuit *Bettinum*, in sphæricis speculis metallicis ignem excitari etiam ex apposita flamma nostratis ignis; ea enim flamma per speculum ad appositos carbones extinctos reflexa, magno cum stridore accendit carbones: ita testatur ipse Apiar. 7. Progymnas. 1. Propos. 2. in Scholio 1. Nec quilibet radij ignem excitant, sed reflexi tantùm. Nec quilibet reflexi, sed ij tantùm, qui post reflexionem coëunt & uniuntur inter se. Quare in igne per specula producendo non solùm virtus unita fortior, ut aliis in rebus, sed illa sola fortis & efficax. Videndum ergo, cuius formæ debeant esse specula, ut radios colligant, & urendi vim habeant.

Ignis catoptrici efficacia.

Specula ustoria non solum Solis, sed etiam ignis radios reflectunt, & ignem excitant.

Notandum autem est, duplicia esse specula reflectentia lumen solare: alia totâ suâ profunditate diaphana, posteriore superficie opaca; qualia sunt omnia specula vitrea, quibus lamina plumbea seu stannea est supposita: alia simpliciter opaca; qualia sunt chalybea, aurea, argentea, aliaque metallica.

Specula radios Solis reflectentia sunt duplicia.

Propositio I. Theorema I.

Speculum planum, totâ profunditate opacum, soli oppositum non producit ignem, si solum sit.

Speculum planum solitariè sumptum non producit ignem.

QUia lumen solis à speculis huiusmodi reflexum, non congregatur in locum unũ, sed dissipatur. Esto enim speculum planum A B, totâ suâ profunditate opacum, sol C, proiiciens radios suos in D: reflectentur igitur, absque ulla penetratione, ad angulos æquales angulis incidentię, & quidem ad partes E, ut demonstravimus lib. 6. par. 1. Prælus. 2. Non ergo concurrunt, ac proin-

Vide Fig. 1. Iconis. XXIII.

proinde nec ignem producere possunt. Dixi, si solum sit, quia cum aliis, tam planis, quàm non planis, potest producere ignem, ut dicemus infrà.

Propositio II. Theorema II.

Speculum convexum, totâ profunditate opacum, soli oppositum non producit ignem.

Quia radij solis à speculis huiusmodi reflexi, non minùs dilatãtur, quàm reflexi à speculis planis. Esto speculum convexum A B, totâ suâ profunditate opacum, & sol C, radians in D. Quoniam igitur & hîc radij reflectuntur ad angulos incidentiæ angulis æquales, & ad partes E, constat propositum.

Speculum convexum non producit ignem, si totâ profunditate sit opacum. Vide Fig. XI. Iconis. XVIII.

Propositio III. Theorema III.

Speculum concavum, totâ profunditate opacum, soli oppositum producit ignem.

Quia radij solis à huiusmodi speculis reflexi, coeunt in locum unum. Esto speculum concavum A B, totâ suâ profunditate opacum, & sol C, radians in D. Quoniam igitur & hîc radij reflecti debent ad angulos æquales angulis incidentiæ, ideoque versus E, ut demonstrabimus capite sequenti, patet propositum.

Speculum concavum producit ignem. Vid. Fig. XII. Iconis. XVIII.

Propositio IV. Theorema IV.

Speculum planum, totâ profunditate diaphanum, solum soli oppositum non producit ignem.

Quia in huiusmodi speculis radij solis reflexi magis dilatantur ac dissipantur, quàm in planis totâ profunditate opacis. Esto speculum planum A B, totâ suâ profunditate, usque ad ultimam superficiem F F, diaphanum, dicta verò ultima superficies F F sit opaca, ob laminam stanneam obductam. Sol C radiet in D: reflectentur inde radij, ad angulos incidentiæ angulis æquales, in G: à D verò puncto penetrabunt profunditatem speculi, & refringentur, versus perpendicularem D E, in F, & ab F ad angulos æqua-

Vide Fig. XIII. Icon. XVIII.

æquales reflectentur in H; ab H denique discedent à perpendiculari HG, & reflectentur in I, iuxta leges refractionum, de quibus Libro sequenti in Magia Dioptrica. Patet ergo quod dicebamus, quoniam nec à prima, nec à postrema speculi superficie colliguntur in unum radij reflexi, sed ab utraque dissipantur.

PROPOSITIO V. THEOREMA V.

Speculum convexum non totâ profunditate opacum producit ignem.

Speculum convexum, totâ profunditate diaphanum, posteriore parte planum & opacum, Soli oppositum producit ignem.

Quoniam in hujusmodi speculis radii Solis reflexi colliguntur in unum, non quidem à prima, sed à postrema superficie. Esto speculum convexum AB, posteriore parte GG planum, & totâ profunditate suâ, exceptâ dictâ superficie GG, diaphanum; cuius speculi centrum sit D. Sol C, radiet in E; inde radii reflectentur in F, ad angulos æquales angulis incidentiæ. Ab E aliâ propagine refringentur radii intra speculum ad perpendiculares ED, in G: rursus à G reflectentur ad angulos æquales angulis incidentiæ in H: & deinde ex H refracti à perpendicularibus HD, reflectentur in unum locum communem versus I; unde & ignem producent.

Vide Fig. XIV. Iconism. XVIII.

PROPOSITIO VI. THEOREMA VI.

Speculum totâ profunditate diaphanum, priori parte convexum, posteriore concavum, Soli oppositum non producit ignem.

Quoniam in huiusmodi speculis radii Solis reflexi, neque in priore, neque in posteriore superficie colliguntur in unum, sed dissipantur. Esto speculum AB, priore parte convexum, posteriore concavum & totâ profunditate diaphanum, cuius centrum D. Sol C radiet in E. reflectentur inde radij in I, ad angulos æquales angulis incidentiæ. Ab E progredientur intra

Vide Fig. XV. Iconism. XVIII.

intra speculum,& refringentur ad perpendicularem E D, in F: & ab F reflectentur in G, ad angulos æquales angulis incidentiæ: à G aliâ propagine refringentur in H, à perpendiculari G D. Patet ergo propositum quòd non concurrant in unum locum, sed dissipentur, ac proinde ignem non producant.

ANNOTATIO CATHOLICA.

Omitto multas alias speculorũ formas, & superficierum combinationes, ratione quarum possunt alia, alia non possunt producere ignem. Solùm hic adverto universaliter, pro tota hac Catoptro-caustica scientia, signum esse certum congregatorum solarium radiorum, si lumen Solis reflexum ad corpus aliquod solidum, non dissipetur, sed in uno tantùm circulo exiguo appareat. Quòd si lumen luminosum hunc circulum non faciat, signum est inde reflexum non congregari in unum. Signum collectionis radiorum per speculum.

COROLLARIUM.

Ex dictis patet, specula concava esse maximè apta ad ignem producendum. Quoniam verò multarum formarum possunt esse specula concava, nempe sphærica, parabolica, hyperbolica, elliptica, cylindrica, conica; videndum nunc, an omnia vim illam habeant, & quænam præcipuè.

CAPUT II.

De Speculo Ustorio Sphærico, & miris illius effectibus.

Specula sphærica concava vim urendi habere, si Soli directè opponantur, ut radios illius excipere, atque reflectere versus eundem Solem queant, dubium nullum est, nec apud antiquos, nec apud modernos. Difficultas tamẽ non modica est, ubi sit focus huiusmodi speculorum, hoc est, in quo loco fiat confluxus radiorum solarium reflexorum, aptus ad causandum ustionem. *Euclides*, *Alhazen*, *Vitello*, *Cardanus*, & alicubi etiam *Porta* (nempe lib. 17. Magiæ Natur. c. 4. licet alibi aliter) & alii cum ipsis pu- *Specula ustoria concava.*

tarunt, locum ustionis esse etiam in ipso centro speculi, quoniam ibi etiam fit radiorum directorum & reflexorum confluxus, ut mox patebit. *Hector Ausonius* in Theorica speculi sphærici concavi apud *Maginum* Libello de Phænomenis speculi sphærici concavi c. 5. & ipse Maginus dicunt, locum ustionis esse in quarta parte diametri speculi, hoc est, in medio loco inter cētrum & superficiem speculi. Recentiores nunc communiter statuunt atque demonstrant, ustionem fieri inte quartam & quintam diametri speculi partem.

Vstionis locus in speculis vstoriis concavis.

Pro intelligentia huius rei, Suppono cum omnibus Astronomis & Opticis, propter infinitam propemodum distantiam Solis à nobis, radios ab eodem puncto Solis in diversa speculi concavi puncta incidentes, censeri posse parallelos, & eundem effectum habere ac si revera paralleli forent. Consequenter igitur iidem radii censendi sunt paralleli cum axe speculi per centrum eius usque ad Solis centrum producto.

PROPOSITIO I. THEOREMA I.

Radij Solis transeunt per centrum speculi concavi Soli rectà oppositi, & in idem centrum reflectuntur; non fit tamen vstio in illo centro.

Vide Fig. 1. Iconismi. XIX.

Radij Solis transeunt per centrum speculi concavi Soli oppositi.

ESto speculum sphæricum concavum A B, cuius centrum C, oppositum Soli D, in quo assumantur quæcunque puncta E, F, G; radiabunt hæc etiam per centrum speculi, ut patet ex natura radiationis, de qua Lib. 1. Prælus. 4. egimus, quoniam omnia puncta radiant in orbem, & intra speculi concavitatem mittunt conum radiosum ac luminosum, cuius vertex est in Sole, basis in speculo, ideoque in omnibus punctis inter solem & speculum interjectis omnium punctorum radiantium radii concurrunt, ac proinde etiam in centro C. Punctum ergo E radiat per C in K, & punctum F per C in I, & punctum G per C in H. Et quoniam radii per centrum transeuntes, sunt speculo perpendiculares, reflectuntur omnes in se ipsos, & in centro iterum

con jun

conjunguntur, per dicta lib. 6. Par. 1. Prælus. 2. Proposit. 2. Quod autem dixi de punctis E, F, G, Solis, intelligi debet de quibuscunque punctis, à quibus per centrum C ad speculum usque duci possunt lineæ rectæ; omnes enim horum radii per centrum transeuntes, reflectuntur ad idem centrum.

At cur radii reflexi in centro concurrentes, non producunt ibidem ignem, si materia combustibilis apponatur? Non enim ibi minùs producunt calorem propter geminatos radios reflexos, quàm in aliis punctis in quibus concurrunt, ut mox videbimus. Torsit hæc difficultas multorum ingenia, & inter cæteros etiam doctissimum P. Christophorum *Grünbergerum* in Collegio Romano olim Mathematicæ Professorem, & dignum P. Christophori Clavii, antecessoris sui, Discipulum & Adjutorem, qui in litteris ad *P. Marium Bettinum* Româ Bononiam datis proponit hoc dubium; cuius tamen solutionem non accepit, ut legere poteris apud dictum *P. Bettinum* Apiario 7. Progymnas. 3. Propos. 8. Scholio 3. *Radii Solis in centro speculi concavi cur non producant ignem.*

Respondeo, in centro speculi non fieri combustionem, quia collocato combustibili in centro, nullus radius incidentium aut reflexorum, per centrum ampliùs transit.

Non placet hæc mea solutio *P. Melchiori Cornao*, huius Operis Censori, non minùs in Mathematicis, quàm in Philosophicis ac Theologicis subtilitatibus versato; unde aliam quæ sequitur, suggessit, quam & Philosophiæ suæ, prælo jam subjectæ inseruit lib. de Anima q. 3. de Potent. Sensit. Sect. 1. Subsect. 6. ubi hæc habet. *Certum est experientiâ in centro speculi concavi non fieri ustionem, etsi illic fiat concursus radiorum ex singulis Solis punctis emissorum, & à speculo reflexorum.. Ratio autem huius rei non est, quòd combustibile in centro speculi positum impedit trajectionem radiorum: quia si idem combustibile ponatur extra centrum, attamen prope illud; non impedit trajectionem, & tamen tunc nulla causatur in illo combustibili vel minima calefactio quidem; quod tamen fieri deberet, si in centro calor ignificus existeret. Vera autem ratio est, meo judicio, quòd illa radiorum in centro collectio non sit perceptibilis & notabilis, ut possit effectum per-*

ceptibilem edere. *Probo autem hoc dictum* Primò, *usu & experientia. Nam si radium Solis speculo concavo excipias in loco, fumo vel pulvisculis atomis temerè excitatis pleno, videbis radios reflexos intra quartam & quintam diametri partem decussatos, & ibidem unitos, idq; tam perspicuè, atque si in tabella depicti forent. Ast in centro & circa centrum, nil tale cernes. Ergo ibi non sunt perceptibiles radij. Probo* secundò *ratione. Radij perpendiculares qui in centrum reflectuntur, etsi infiniti sint, sunt tamen singuli à singulis tantùm Solis punctis producti. Radij autem paralleli, vel quasi paralleli, qui intra quartam & quintam diametri partem reflexione uniuntur, singuli à toto Sole, & omnibus eius partibus producuntur. Ergo singuli illi æquivalent omnibus perpendicularibus in centrum reflexis. Atqui paralleli reflexi singuli non sunt perceptibiles, neque possunt producere effectum perceptibilem. Ergo neque perpendiculares reflexi omnes simul sumpti sunt perceptibiles, aut possunt producere effectum perceptibilem. Atque hinc elucet, cur paralleli reflexi id habeant robur, nimirum quia infiniti in unum locum coëunt, quorum singuli à toto Sole sunt producti, & consequenter quorum singuli sunt aliquo modo infiniti, quia nempe singuli constant ex radiis quasi infinitis, qui ab infinitis Solis partibus sunt producti.* Hæc Cornæus.

In hac ratione illud mihi difficile videtur, quomodo radii paralleli singuli à toto sole, & omnibus eius partibus producantur, ac proinde fortiores & efficaciores sint quàm radii transeuntes per centrum. Certè radii EH, EK, item radii GH, GH, &c. à singulis Solis punctis profluunt, & tamen paralleli sunt æstimatione, propter immodicam distantiam inter Solem & speculum. De his autem, & similibus est sermo, & non de aliis. Potiùs dicerem, radios per centrum transeuntes, & ad centrum reflexos, esse nimis paucos, ac proinde insufficientes ad perceptibilem ignitionem aut calefactionem efficiendam; parallelos autem esse infinitos, ac proinde sufficientissimos. Nam ex omnibus & infinitis radiis à puncto E v.g. profluentibus, & inter H & K speculi interjectis, solus radius EK, per centrum trajicitur, & ad centrum reflectitur; iidem verò omnes parallelè incidunt speculo,

speculo, ac proinde inter quartam & quintam diametri partem reflectuntur. Quod dixi de radiis à puncto E profluentibus, dici etiam debet de radiis à puncto F, à puncto G, & quovis alio puncto profluentibus. Hoc si dicatur, nostra ratio inconcussa manet, & hac ratione ulteriùs confirmatur. Atq; hanc ipsissimam esse mentem suam, fassus est mihi ultrò P. Cornæus, cùm hanc meam instantiam legisset.

PROPOSITIO II. THEOREMA II.

Radij Solis reflexi à speculo spharico concavo, cadunt partim ad finem diametri æquidistantis radiis incidentiæ, partim infra, partim supra finem.

EXplicabitur, ac demonstrabitur in sequentibus Propositionibus; ex quibus etiam patebit, ubinam sit locus combustionis, in dictis speculis.

PROPOSITIO III. THEOREMA III.

Radij Solis in speculo spharico concavo, cadentes in puncta à speculi polo remota latere hexagoni, reflectuntur ad ipsum speculi polum.

SIt speculum AB, cuius centrum C, & axis, hoc est, diameter per centrum speculi & Solis transiens, BCD, polus verò B; radius incidens, & axi prædicto æquidistans, sit EA, cadens in punctum A, remotum à polo B, latere hexagoni, hoc est, gradibus 60. Dico, radium EA reflecti ad ipsum polum B, seu ad calcem axis DCB. Quoniam enim angulus BCA, æqualis est angulo incidentiæ EAC, *per 29. pri.* & eidem angulo incidentiæ EAC, æqualis est angulus reflexionis CAB; erunt duo an- Vide Fig. II. Iconism. XIX.

guli, CAB, ACB, inter se æquales, *per 1. Axio. pri.* ideoque & latera AB, CB, æqualia, *per 6. pri.* At latus AB est semidiameter; ergo & latus CB erit semidiameter. Radius ergo reflexus AB, cadit ad calcem diametri DCB, hoc est, ad polum speculi; quod demonstrandum erat.

PROPOSITIO IV. THEOREMA IV.

Radij Solis in speculo concavo, cadentes in puncta à speculi polo remota plùs quàm latere hexagoni, reflectuntur infra polum speculi.

Vide Fig. 11. Iconis. xix.

SIt ut antea speculum AB, cuius centrum, axis, & polus sint iidem, radius verò incidens FG cadat extra latus hexagonum AB. Dico, eum reflecti infra polum, versus punctum H. Ducatur enim à puncto G, ad centrum C, semidiameter GC, fiatq; angulus reflexionis CGH, æqualis angulo incidentiæ FGC. Quoniam enim anguli FGC, BCG, æquales sunt, *per 29. pri.* & angulus BCG, maior est angulo BCA, *per 9. Axio. pri.* erit etiam maior angulo BAC, qui angulo BCA æqualis est, ut demonstravimus. Si ergo radius EA, cadens in latus hexagoni, reflectitur ad calcem diametri DCB, radius FG, cadens extra latus hexagoni, & constituens maiorem angulum cum suo radio reflexionis, debet cadere intra diametrum DCB, nempe in punctum H, ubi eam intersecat, quandoquidem bases GC, AC, æquales sunt.

COROLLARIUM.

EX his patet, quantò magis radius incidentiæ cadit extra latus hexagoni, tantò magis radium reflexum cadere infra speculi polum, quoniam semper maiorem & majorem facit angulum cum radio incidentiæ.

PRO-

PROPOSITIO V. THEOREMA V.

Radij Solis cadentes in speculo concavo sphærico in puncta à speculi polo remota latere octogoni, reflectuntur perpendiculariter super axem speculi.

Sit speculum AB, cuius centrum C, axis DCB. Incidat radius Solis EA in punctum A, distans à polo B latere octogoni, hoc, est, gradibus 45. Dico, radium reflexum AF, esse perpendicularem axi DCB. Ducantur enim duæ semidiametri CE, CA, & angulus reflexionis CAF fiat æqualis angulo incidentiæ CAE, & producatur recta AF usque ad axem. Vide Fig. III. Iconis. XIX.

Quoniam igitur EC, CA sunt semidiametri quadrati circulo inscriptibilis, ex suppositione; erit angulus ECA rectus (nam diametri quadrati in centro ad rectos angulos decussantur, cùm efficiant quatuor angulos, & inter se, & quatuor rectis, æquales, *per 15. & 26. pri.*) ac proinde reliquorum duorum quilibet semirectus, cùm inter se æquales sint, *per 6. pri.* sunt autem & anguli ACF, FAC, semirecti, quia uterque æqualis est angulo CAE, *per 29. pri. & per 1. Proposit. Prælus. 3. lib. 6. Par. 1.* Rectus ergo est angulus AEC, & recta AF perpendicularis ad rectam CB.

COROLLARIUM.

Radij solis omnes cadentes inter duo puncta, quorum unum est remotum à polo speculi concavi sphærici latere hexagoni, & alterum latere octogoni, reflectuntur infra punctum F *perpendicularis* AF, *quia tunc radij reflexi efficiunt angulum angulo* EAF *maiorem, ut patet. Radij verò cadentes inter polum & punctum remotum à polo minùs latere octogoni, reflectuntur supra punctum* F, *quia tunc radij reflexi efficiunt angulum minorem angulo* EAF. *Unde quantò radius incidentiæ vicinior est axi* DCB, *tantò magis radius reflexionis reflectitur supra punctum* F *versus centrum* C. Vide Fig. III. Iconis. XIX.

Pro-

Propositio VI. Theorema VI.

In reflexionibus speculorum concavorum sphæricorum linea reflexionis nunquam ascendit vsque ad quartam partem diametri speculi.

Vide Fig. 111. Iconis. XIX.

ESto speculum AB, cuius centrum C, & radius solis incidens FA, quantumvis diametro DCB vicinus, radius verò reflexus sit AE. Dico, hunc nunquam ascendere vsque ad quartam partem diametri DCB. Quoniam enim, quantumvis radius reflexus AE ascendat versus centrum C, semper anguli duo ACE, CAE, æquales sunt, uti demonstratum fuit; erunt & latera AE, EC, semper æqualia, *per 6. pri.* Est autem segmentum BE minus, quàm latus AE, *per 7. tertij*; ergo & minus quàm segmentum EC. Nunquam ergo BE segmentum est dimidium semidiametri, nec pars quarta diametri, ac proinde nunquam reflexio ascendit vsque ad quartam partem diametri.

COROLLARIA.

Locus combustionis in speculo concavo ubi sit.

PAtet ex demonstratis hactenus I. errasse antiquos, qui dixerunt, locum combustionis esse in centro speculi sphærici concavi.

Patet II. errasse Maginum & alios, qui dixerunt, dictum combustionis locum esse in quarta parte diametri, si velint, esse præcisè in termino dictæ quartæ partis. Si autem velint, fieri intra latitudinem quartæ partis, & non vltra versus centrum, bene dixerunt.

Patet III. locum combustionis non consistere in indivisibili, quia non tantùm circa punctum E *vniuntur radij reflexi, sed etiam infra punctum* E *versus polum* B, *prout speculum est segmentum magnum suæ sphæræ.* Marinus Mersennus *notat in Synopsi Mathem. lib. 2. Opticæ par. 2. theorem. 2. Si speculi diameter sit duorum pedum regiorum, non solùm in foco circa medietatem semidiametri, sed citra & vltra per spatium trium aut quatuor digitorum comburere, ob radiorum multitudinem, & condensationem in toto illo spatio existentem. Quod si verum est, nihil contra nos continet, quia id non contingit propter radios eò vsque reflexos, sed propter caloris intensionem in loco combustionis.*

Patet

Patet IV. radios reflexos tantò altiùs versus E *coire, quantò radij incidentia fuerint viciniores polo* B; *tantò verò minùs altè versus* E *ascendere eosdem radios reflexos, quantò remotiores fuerint radij incidentia à polo* B, *seu ab axe* B C D.

Patet V. bene sentire Recentiores, combustionem fieri inter quartam & quintam partem diametri speculi, quoniam communiter specula ustoria concava spharica aut non sunt tam magna suarum sphararum segmenta, vt radij reflexi descendant infra quintam partem, aut quia in quocunque speculo longè plures radij reflectuntur inter quartam & quintam, quàm infra quintam partem. *Vstionis locus inter quartam & quintam partem diametri in speculis cōcavis.*

Propositio VII. Problema I.

Speculo concavo spharico ignem accendere ante speculum.

SOli exponito speculum, ita ut eius radios directè excipiat, & quantum fieri potest, speculi diameter transeat per centrum speculi & solis: Tum justo spatio, hoc est, eo in loco, qui speculi focus appellatur, & à nobis inter quartam & quintam diametri partem est constitutus, aptum quodcunque ignis pabulum apponito. Videbis non sine admiratione, flammas materiam combustibilem, quæcunq; ea sit, concipere; vel si metallum est quod focum occupat, ipsum diffluere, aut excandescere, non tardiùs quàm ad carbones vehemētiùs accensos ferrum ignescere consuevit. Ratio ex dictis patet. *Speculo concavo ignem accēdere ante speculum.*

Verumtamen est, non omnia specula eandem vim habere comburendi: quædam enim citiùs, quædam tardiùs ignem accendunt; sicut quædam ad majorem, quædam ad minorem distantiam operantur, prout majora aut minora specula, hoc est, majoris aut minoris sphæræ portiones fuerint. Experientiâ constat, specula minora urere & comburere citiùs, quàm maiora, quia minorum focus minùs distat à speculorum superficie concava, quàm maiorum; ac proinde in illis maiorem vim habent radij in foco uniti, quàm in his, quia minùs in illis quàm in his debilitantur, propter minorem elongationem. *Specula non omnia habent eandem vim vrendi.*

Propositio VIII. Problema II.

Speculo concavo sphærico ignem accendere post speculum.

Item post speculum.

DEmonstravimus in præcedẽtibus, speculum concavum sphæricum à medio sui puncto, seu à polo, vsque ad finem lateris hexagoni, intra speculum reflectere radios vsque ad quartam ferè sui diametri partem; partes verò speculi quæ distant à polo plùs quàm latere hexagoni, reflectere radios infra speculum versus exteriorem ac posteriorem eius partem. Hinc sicut ratione priorum radiorum combustio fit intra speculum, ita ratione posteriorum debet fieri extra seu post speculum. Exscindatur ergo è speculo concavo sphærico pars illa fundi speculi, quæ latere hexagoni circa polum circumscribitur, & relinquatur reliquum, ut fiat veluti fascia quædam circularis, seu annulus, prout apparet in apposita Figura, & opponatur soli, reflectentur omnes radij incidentiæ extra speculum versus A, ibique accendent materiam combustibilem. *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 14.

Vide Fig. v. Iconis. xix.

ANNOTATIO.

NOtandum hic est, etsi vehemens fiat combustio per speculum sphæricum concavum, sive integrum, sive truncatum & in zonam efformatum; quia tamen radij omnes non ad vnum, sed ad diversa puncta reflectuntur circa speculi diametrum, non potest esse tam vehemens & efficax, quàm esset si ad vnum omnes punctum reflecterentur. Hoc autem qua ratione fieri possit, patebit ex Syntagm. sequenti. Prædictæ zonæ vstoriæ vim addi posse, putat P. Marius Bettinus *Apiario 7. Progymnas. 2. Proposit. 2. in Corollario, supposito illi speculo concavo ita, vt centrum speculi correspondeat foco prædictæ Zonæ. Sed fallitur vehementer, vt patebit ex sequenti Digressione. Difficile est adsignare, quanta radiorum multitudo requiratur ad comburendum.* Raphael Miranus *in Introduct. Specularia putat sufficere viginti quatuor. Sed divinat, nihil enim certi constare potest.*

DI-

DIGRESSIO CATOPTRICA I.

Utrum possibile sit, efficere ut combustio fiat in centro speculi sphærici concavi.

P. Marius Bettinus putat id fieri posse Apiario 7. Progymnas. 2. Proposit. 2. cuius titulus hic est. *Ustio ultra omnes catoptricas in centro speculi concavi sphærici vehementissima: Vis puncti ustorij geminata è parabola, &c.* Post titulum ait, artis esse ita solares radios colligere, ut collecti sese mutuò omnes in speculi centro decussent, & in cavam sphæricam superficiem tanquam diametri omnes incidentes rursus ad angulos utrimque æquales regerantur, & se intersecent in eodem puncto, ut vehementissima fiat exustio. Sic autem (verba Bettini recito) fit. *Combustio an possit fieri in centro speculi concavi.*

Accipiatur tubus parabolicus A (de quo Syntagm. sequenti nos dicemus) *& os tubi latius ritè soli* B *opponatur; tum ori angustiori (è quo radij solares egressi coguntur in unum) apponatur speculum concavum sphæricum* E D, *sed ita, ut punctum* C, *quod centrum est sphærici speculi, planè atque omnino congruat cum puncto ustorio tubi parabolici. Facto ergo puncto communi* C, *ad quod & radij per tubum collecti omnes concurrant, & quod speculi etiam sphærici centrum sit, radij illi omnes, post decussationes mutuas in contrarium rectà dilapsi cadent in cavum* D E, *& singuli, quoniam per centrum transierunt, facient utrimq; angulos æquales semicirculorum (quod non solùm ex 43. pri. Vitello. Sed etiam ex iis, quæ apud nos in paradoxis angulorum, ubi de æqualibus angulis semicirculorum, &c. & ex Definit. 17. lib. 1. Euclid. demonstrari potest) hoc est, angulos incidentiæ angulis reflexionis æquales; ac proinde replicabuntur in seipsos, & rursus per* C *se secabunt. Ex qua secunda sectione atque concursu ad idem punctum* C *efficitur id primò, ut vis puncti ustorij* C *(quod fit à parabolico speculari tubo* A*) geminetur per iteratam eorundem radiorum reflexionem de speculo sphærico. Ac quemadmodum prima radiorum à parabola intersectio vim urendi habebat, sic & à speculo sphærico secunda intersectio eorundem omnium radiorum suam, ac secundam etiam ipsa vim urendi habeat necesse est, concursu tot radiorum in unum. Nam si paralleli radij incidentes in cavum speculi sphærici licet non omnes, sed tantùm pauci aliqui (ut patet ex 30. & 31. &* Vide Fig. VI. Iconis. XIX.

 seqq.

seqq. Photism. Maurolyci) reflectantur ad idem punctum, urunt tamen in eo; quantò magis fiet ustio, incidentibus omnibus reflexis ad idem punctum jam in actu ustionis positum? &c. Post multa, subiungit Bettinus in Corollario: *Hinc habes unde zona illius ustoria, quam à Porta proposui, vim saltem adstruas, si non augeas. Nam ex prædictis radij ab ea zona reflexi non videntur tam certò (ut adstruit Porta) confluere in unum punctum; ac præterea reflexio fit ab ambitibus pauciorum circulorum, quàm ij sint, à quibus radij ad puncta diametri reflectuntur è sexta parte ustorij speculi sphærici. Quas ob causas debilior videtur futura ea radiorum à zona confluxio. Si ergo ad verticem pyramidis radiosæ ponatur centrum suppositi alterius speculi sphærici, fiet (ut dictum est de tubo parabolico) radiorum per punctum centrale transeuntium incidentia in cavum sphæricum, & ex eo diametrales reflexiones regerent radios in idem punctum, ut sic geminatum & roboratum possit vim ustoriam præstare.*

Combustio non potest fieri in centro speculi concavi.

Hæc Bettinus, & satis ingeniosè, minùs tamen solidè. Verissimum est, in utroque casu, parabolici scilicet & sphærici tubi, augeri vim comburendi; fallsum tamen, sequi posse ustionem vi speculi appositi: nam posito combustibili in centro c, cessat omnis incidentia & reflexio radiorum intra speculum; nihil ergo juvat speculum tunc ad combustionem, licet antea juverit ad calefactionem, seu vim combustivam.

DIGRESSIO CATOPTRICA. II.

Utrum possibile sit, efficere speculum sphæricum concavum, quod ad distantiam mille passuum comburat.

Speculum ustorium ad mille passus urens an fieri possit.

ASserit id *Cardanus* lib. 4. de Subtilit. pag. mihi 167. editionis Lugdun. Anni 1559 his verbis: *Sed si propositum sit facere speculum quod procul comburat, quale fecisse Galenus narrat Archimedem, qui hostium triremes deusserit: manifestum est, specula, seu à parabole sumpta fuerint, seu à circulo ac sphæra, maxima esse oportere, id est, portiones maximarum sphærarum, aut conorum maximorum, parabolis*

partem.

partem non tamen maximam. Velut si ad mille passus extendere ignem libeat, circulum describemus, cuius dimetiens sit duo millia passuum: huius tantam assumemus portionem, ut rotunditas non lateat, partem scilicet sexagesimam (sextam vult dicere, aut partes seu gradus 60.) *cui dimetientem pro altitudine in termino uno adiiciemus, & dimetiente fixo circumagemus circuli partem. quæ nobis portionem sphæræ describet: quam cùm expoliverimus, ignem soli exposita procul & validissimum ad passus mille accendet. Nunc autem non adeo utilis, ob bellicas machinas: olim verò tutissima. Quæ verò à parabole procedit conflagratio, potentior est. Ea autem sic fit, &c.*

Hæc Cardanus, supponens, ut eodem loco paulò antè dixerat, ustionem fieri in centro speculi concavi sphærici. Circa hæc Cardani verba, eiusque praxin speculi conficiendi, *Porta* hæc habet lib. 17. Magiæ Natur. cap. 15. *Dij boni! quantas ineptias his paucis verbis committit. Primò speculum ad mille passus comburens promittit, quod ad triginta ferè pedes impossibile judico, cùm vasta magnitudinis eveniret: nam adeo plana superficies est coni,* (circuli) *quæ ut aliquam curvitatem interciperet, vix tanta magnitudinis confici posset. Præterea circulum describere, cuius diameter sit duo millia passuum, quo circino, in qua plantie, quibus motoribus utetur? &c. Aliæ sunt ineptiæ, quas omittimus, brevitati consulentes, nè longiores videamur. Erroris causa, nunquam specula eiusmodi construxisse, fuit: nam si expertus esset, aliter locutus esset.* Similia prorsus habet *Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. distinct. 3. cap. 1. Coroll. 1.

Si verum esset, ustionem fieri in centro, & Cardanus solam theoricem respiceret, nihil reprehensione dignum assereret: at quia praxin præscribit, meritò à Porta & Kirchero vapulat, & se vel pueris ridendum exponit, vir alioquin doctissimus.

PROPOSITIO IX. PROBLEMA III.

Concavo speculo sphærico in umbra, aut loco à Sole non illuminato, accendere ignem.

Colloca in constituto loco speculum concavum sphæricum, & ante speculum dispone materiam combustibilem, in tanta à spe- *Speculo ustorio ignē accendere in umbra.*

à ſpeculo diſtantia, quantum ab eo diſtat locus foci ſeu puncti uſtionis. Deinde in loco alio à Sole illuminato expone Soli ſpeculum planum, ut radios excipiat, idque ita dirige, ut illos reflectat in ipſum ſpeculum concavum. Reflexi enim ab hoc concavo ſpeculo radij, unientur in loco, ubi diſpoſita eſt combuſtibilis materia, eamque accendent. Si unum ſpeculum planum non ſufficit, addi poteſt alterum, ac tertium: poſſunt enim plura ita diſponi ac dirigi, ut omnia radios in eundem locum proijciant, ut infrà etiam dicemus.

Hac arte poteris accendere ignem in loco quovis, quâ volueris horâ, dummodò Sol luceat, ſi ſpeculum planum & concavum, materiamque combuſtibilem ante concavum ita diſponas antè, experientiâ præcedente, ut horâ conſtitutâ planum in concavum, & concavum in eſcam ignis radiet. Utile erit hoc artificium ad cuniculos pro ſubruendis mænibus factos incendendos, & ad ſimilia alia. Item ſi quis in carcere, aut alio loco diſſito, & à Sole non illuminato haberet ſpeculum cauſticum, poſſes tu in loco à Sole illuminato conſtitutus derivare ad eum ope ſpeculi plani radios Solis, & ipſe ſuo cauſtico ignem elicere. Præterea poſſet quis hoc artificio ſine igne pulverem pyrium in æneo tormento bellico accendere.

PROPOSITIO X. PROBLEMA IV.

Incenſionis locum in ſpeculo concavo ſphærico invenire.

Combuſtionis locum in ſpeculo concavo invenire.

QUoniam incenſionis locus in dictis ſpeculis eſt inter quartam & quintam diametri partem, ſi ſcias ſpeculi diametrum, aut ſemidiametrum, ſeu centrum, ſcire etiam poteris locum incenſionis. Eundem locum incenſionis, ut & centrum ſpeculi, invenies praxi explicata libro præced. cap. 3. Artic. 2. quam vide.

Arcanum Catoptro-Cauſticum pro ſpeculis ſphæricis concavis.

Catoptro-cauſticum arcanum.

DIximus Libro præced. Par. 1. Præluſ. 3. in Annot. poſt Pragmatiam 2. concavi ſphærici ſpeculi menſuram eſſe ſphæram; cuius ſe-

ius segmenta quantumvis minima, cùm centrum habeant idem; etiam incidentia radiorum easdem reflectendi leges servat, ac in segmentis maximis; unde & speculorum quantitas, ut ibidem diximus, non segmentorum quantitate, sed circulorum seu sphærarum, quarum segmenta sunt, amplitudine mensuratur. Hinc fit, ut optimè notavit *P. Kircherus* Lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. cap. 1. Pragmat. 2. specula ex quibuscunque segmentis eiusdem sphæræ seu circuli, quantumvis inæqualibus, virtute tamen æqualia esse, saltem quoad amplitudinem sphæræ activitatis seu combustionis. Dixi, *Virtute*; non enim absolutè id verum est: siquidem, ut idem notavit, secretioribus Catoptricæ disciplinæ Magistris innotuit, segmenta alia aliis uti maiorem in reflectendis radiis unionem causant, ita efficaciorem quoque & illuminandi & comburendi potestatem acquirere. Ipsemet Kircherus observavit, specularis segmenti 18. gradus subtendentis cavitatem, omnium cùm ad illustrandum potentissimè, tum ad efficacissimè comburendum aptissimam esse: nam radios in axem reverberatos ita circa quartam diametri partem à vertice seu polo speculi cogit, coarctatque, ut parabolicum quid referre videatur (cuius, uti videbimus, proprium est, omnes radios in unum colligere punctũ) nam solares radios intra duodecimũ unius digiti spacium omnes colligit. Determinetur igitur, subiungit idem P. Kircherus, in quocunq; circulo vigesima pars eiusdem, sive segmentum octodecim graduum, & iuxta hoc segmentum conficiatur speculum; quod speculum, si reliqua non defuerint, scilicet dexteritas in opere, materia congrua, superficiei æqualitas, lævor & politura præ cæteris omnibus, tandem & pretium sequetur, tantumque præstabit speculum huiusmodi diametro (seu distantiâ inter duo extrema marginis puncta diametraliter dissita) novem digitorum, quantũ speculum ingens 80 librarum, & trium pedum diametro. Hoc enim ita perfectum est; ut nihil in eo redundet; idola perfectiùs, & longiùs reflectit, radios stringendo meliùs urit; ut jam quidlibet ultra hunc gradum speculo adjungitur, meritò gratis, & sine ulla utilitate adiunctum videri possit. Sciebat P. Kircherus,

rus,

rus, nobilem quendam Gallum similia construxisse cum maxima omnium admiratione. Arcanum paucis notum est.

SYNTAGMA II.

De speculo caustico Parabolico, ejusq; mira in urendo efficacia.

Parabolicum speculum aptissimum ad comburendum.

Parabolica specula perfecta difficulter fiunt.

UTi unanimis omnium Catoptricorum Scriptorum consensus est, inter omnia caustica specula aptissimum & efficacissimum ad comburendum esse Parabolicum, ita multorum est sensus, difficillimum esse id conficere. Multa circumferuntur specula Parabolica, sed nomine, non re; semper enim ad sphærica magis, quàm ad Parabolica, declinant. Fieri sibi curabat Romæ Parabolicum speculum P. Kircherus à peritissimo artifice; formam seu modulum eâ, quâ fieri potuit, diligentiâ ex chalybe construxerant, ex patre matreque, ut loquuntur, constantem; nec minore curâ materiam infuderant, speculumque præparaverant: sed tandem post multos labores repererunt, formâ vel minimùm detritâ, aut ex calore incurvatâ, speculi superficiem in sphæricam degenerâsse. Aggressi sunt iterum ad aliam efficiendam formam ex variis metallorum generibus, sed frustra; semper enim aliquid sphæricum affectasse, postquam ex infusa speculi materia calefacta fuisset, compererunt. Adeo difficile est, perfectam parabolicam superficiem cõstituere. Adamantina forma opus foret, ad desideratum effectum producendum. Eandem difficultatem agnoscunt & alii. Antonius Maginus dicitur usus quodam genere lapidis. Quoniam igitur tam difficulter paratur speculum Parabolicum, quàm præstans & efficax est eius in comburendo usus; quâ poterimus diligentiâ hîc eius conficiendi rationem docebimus, simulque de eiusdem proprietatibus, & effectibus nonnullis agemus.

CA-

CAPUT PRIMUM.

Quid sit Parabola, & unde suam ducat originem.

PArabola est sectio coni parallela uni eiusdem lateri, intra quam punctum est, in quo omnes lineæ axi parallelæ intra eius superficiem incidentes, reflexæ uniuntur. Parabola ergo à coni sectione oritur, unde sectio conica appellatur; & fit, cùm conus secatur plano alteri eius lateri parallelo. Esto in Fig. 1. conus ABC, cuius basis sit circulus BCGF, vertex A, axis per verticem & basis centrum transiens AD, latus unum AC. Fingatur planum aliquod lateri AC parallelum, secare conum secundùm rectam ED, lateri AC parallelam; apparebit, sectione factâ, in utroque segmento, EBD, AEDC, figura, cuius extremæ lineæ figuram circumdantes erunt similes lineis FEGDF, uti apparet in 1. & 2. Figura. In qua figura FEGDF, E erit vertex, ED axis, parallelus lateri AC coni. *Parabola quid sit.* Vide Fig. 1. VII. Icon. XIX. Vide Fig. VII. & VIII. Iconismi XIX.

Figura ergo illa plana FEGDF, est parabola; linea verò curva FEG, est linea parabolica. Recta ED, quam axem parabolæ vocavimus, dici etiam solet diameter primaria parabolæ; & omnes rectas lineas intra figuram accommodatas, & rectæ FG parallelas (cuiusmodi sunt in Fig. 2. lineæ HI, KL) dividit bifariam. Dictæ lineæ bifariam ab ED divisæ, vocantur ordinatim applicatæ, seu ordinatæ; medietates verò earum KN, HM, FD, &c. dicuntur semiordinatæ. *Parabolæ diameter primaria.*

Si planum Parabolicum FEGD, circa axem suum ED, intra argillam aut ceram vertitur ac circumvolvitur, fit intra argillam aut ceram figura concava, quæ etiam parabola dicitur: & specula concava eiusdem formæ, dicuntur specula parabolica. Tale repræsentat Figura K. Vide Fig. IX. Iconis. XIX.

In axe seu diametro ED parabolæ, tam planæ, quàm concavæ, datur punctum aliquod, v. g. punctum N, quod antiqui vocant punctum ex comparatione, moderni verò punctum refle- *Parabola focus.*

xionis, seu centrum reflexionis, quoniam omnes radii cadentes intra parabolam, & paralleli axi, reflectuntur ad hoc punctum. Idem punctum in speculis parabolicis vocatur focus, quoniam in eo fit ustio, propter radiorum omnium concursum & unionem in illo.

Vide Fig. VIII. Icon. XIX. Si ex reflexionis puncto diametri primariæ ED, v.g. ex puncto N, educatur recta linea NK perpendicularis ipsi diametro ED, donec occurrat curvæ lineæ EHF in aliquo puncto, puta in K; deinde datis hisce duabus, EN, NK, reperiatur *per Proposit. H. lib. 6. Element.* tertia proportionalis EB constituenda perpendiculariter ipsi ED, ex eius vertice E; vocabitur hæc recta EP latus rectum parabolæ datæ. Conica hæc sectio, quam Parabolam nominavimus, sic denominatur à græco vocabulo παραβολὴ quod significat comparationem, similitudinem, & quasi æqualitatem. Causa huius etymologiæ est, quòd quadratum semiordinatæ è puncto reflexionis in parabolæ latus perpendiculariter cadentis, v.g. semiordinatæ NK in præcedenti Figura, semper est æquale rectangulo sub eiusdem parabolæ latere recto EP, & segmento diametri inter verticem & dictam semiordinatam intercepto, nempe segmento EN, sine ullo excessu, aut defectu. Quod in aliis sectionibus conicis non fit, sed in una est excessus inter dictum quadratum & rectangulum, ideoque vocatur Hyperbole; in altera defectus, ideoque Ellipsis appellatur.

Parabolæ latus rectum.

Vid. Fig. VIII. Iconis XIX.

Parabolæ etymologia.

CAPUT II.

De Parabolæ delineatione in plano, ad speculum ustorium conflandum.

Parabolæ proprietates nonnullæ.

QUi speculum ustorium conflare cogitat, debet primùm omnium in plano aliquo, ut in lamina lignea, ferrea, chalybea, alteriusvè materiæ duræ, delineare exactissimè parabolam planam, seu planum parabolicum. Modum igitur id præstandi hoc

Idea.

hoc capite trademus. Priùs tamen aliqua præmittenda ac præsupponenda sunt.

Suppositio I. In parabola, distantia centri reflexionis à vertice, est quarta pars lateris recti, atque adeo subdupla semiordinatæ, per centrum reflexionis ad ambitum parabolæ ductæ; quia ordinata per centrum reflexionis ducta, est æqualis lateri recto. Hinc patet, quòd quandocunque in parabola nota est semiordinata per centrum reflexionis ducta, & distantia à vertice usque ad centrum reflexionis; notum etiam est latus rectum.

In parabola distantia centri reflexionis à vertice, est quarta pars lateris recti.

Suppositio II. Omnes lineæ rectæ ab una ordinatim applicatarum incidentes in parabolam, & axi parallelæ, unà cum suis reflexis ad punctum reflexionis, sunt inter se æquales. Demonstrat hoc *Bettinus* Apiario 7. Progymnasm. 2. Proposit. 4. Item, si in aliqua parabola ex centro reflexionis ad peripheriam parabolæ recta linea trahatur, & ex tali puncto peripheriæ alia linea axi parallela ad aliquam semiordinatam ducatur; erit utraque tam longa, quàm linea quæ ex centro in peripheriam in illa semiordinata fit. *Kircherus* lib. 3. Lucis & Umb. par. 1. Protheoria 2. Proposit. 10.

Suppositio III. In Parabola directè Soli opposita, omnes radii Solis incidentes (qui ad sensum sunt axi paralleli) & reflexi ad punctum in axe distans à vertice parabolæ per quartam partem lateris recti, faciunt angulos incidentiæ æquales angulis reflexionis. Demonstrat post Orontium, & alios, Bettinus loc. cit. Coroll. 3.

Suppositio IV. Omnes radii Solis speculo parabolico Soli directè opposito incidentes, ita ut axi speculi sint paralleli, reflectuntur ad punctum unum axis, distantem à vertice quartâ parte lateris recti. Sequitur ex præcedenti suppositione. Ex quo sequitur, ope speculi parabolici ignem posse elici, quia omnes radii Solis ad unum punctum confluunt.

In parabola Solis radii reflectuntur ad unum punctum omnes.

Suppositio V. In parabola, quadratum cuiuscunque semiordinatæ æquale est rectangulo ex latere recto & segmento axis à vertice ad punctum per quod transit semiordinata. Ita

Appollonius & alii Conicorum Scriptores. His suppositis, proponamus aliquot modos parabolam describendi in plano.

Primus Modus describendi Parabolam.

Parabolam describendi modus primus.

I. DUctâ rectâ AB, sume in ea punctum C, pro centro ustionis, quantumlibet remotum ab A. Quò autem remotius fuerit punctum C à puncto A, eò remotior erit focus parabolæ ab eius vertice; hoc est, eò ad maiorem distantiam uret speculum.

Vide Fig. x. Iconis. XIX.

II. Segmentum AC divide bifariam in D; eritque D vertex parabolæ futuræ.

III. Infra D, duc rectas quotcunque, & quantumcunque inter se distantes, & rectæ AB perpendiculares, cuiusmodi hîc sunt rectæ EF, GH, IK, LM, NO, &c. Quò autem hæ rectæ fuerint sibi viciniores, eò faciliùs & accuratiùs describetur parabola.

IV. Sume circino intervallum ex A ad punctum intersectionis primæ rectæ EF cum recta AB, & pone unum circini crus in C, & altero nota hinc inde duo puncta, E & F. Item sume intervallum ex A ad punctum intersectionis secundæ rectæ GH, & ex C nota hinc inde puncta G & H. Eodemque modo procedes in aliis punctis I & K, L & M, N & O, &c. notandis.

V. A puncto D, per puncta E, G, I, L, N hinc, & per puncta F, H, K, M, O illinc, duc lineam curvam, & habebis parabolam in plano descriptam.

Secundus Modus

Parabolam describendi modus secundus.

PRo maiori intelligentia, Notanda sunt duo. *Primum est*, in omni parabola segmentum axis à vertice usque ad centrum reflexionis, esse subduplum semiordinatæ, è dicto centro ad ambitum parabolæ ductæ, seu quartam partem totius ordinatim positæ

positæ per centrum reflexionis ad ambitum utrimque ductæ, ut jam antea etiam diximus. Demonstrationem vide apud Scriptores de Conicis sectionibus.

Alterum est, Eò largiorem fore parabolam, quò maior est distantia centri reflexionis à vertice parabolæ. Sequitur ex modò dictis: cùm enim semiordinata per centrum ad ambitum ducta, debeat esse dupla distantiæ illius; quò maior erit distantia, eò maior erit semiordinata, ac proinde eò amplior parabola. His notatis, sic operare. *Parabola eò fit maior, quò maior est distantia foci à vertice.*

I. In plano quocunque, aut in lamina in qua efformare vis parabolam, duc rectam A B, eamque divide in quotcunque partes æquales; quæ quò maiores erunt, eò maior & amplior fiet parabola; quò autem minores, eò exactior delineabitur eadem parabola, minor tamen evadet. Præstat tamen, pro speculorum forma seu modulo faciendo, facere partes maiores; nam qua ratione nihilominùs exactè delineari possit parabola, postea dicam. Vide Fig. XI. Iconis. XIX.

II. Per omnia divisionis puncta duc rectas inter se parallelas, & ad rectam A B perpendiculares, appositis, si placet, numeris, prout in Figura factum vides. Possunt hæ lineæ parallelæ esse occultæ. Omnes verò vocantur ordinatæ, seu ordinatim positæ.

III. Posito uno circini pede in C puncto, qui finis est sextæ partis seu puncti rectæ A B, extende alterum in A, & utrimque in I; iterumque ex I utrimque in P; eruntque tam spatia CI, quàm IP, æqualia spatio CA.

IV. Spatia IP dividantur in sex partes, æquales partibus rectæ CA, adscriptis, si placet, numeris ut vides. Deinde posito uno circini pede in C, extende alterum in K primum punctum, & in primam ordinatam, notando utrimque duo puncta T. Iterum posito uno pede in C, extende alterum in L secundum punctum, & in secundam ordinatam, notando utrimque duo puncta V V. Simili ratione extenso circino in M, notatis utrimque duo puncta X X in tertia ordinata: deinde ex N

notabis duo puncta Y Y, & ex O duo puncta Z Z. Puncta P P jam sunt notata. Post quæ posito uno circini pede in C, ut antea semper, extende alterum in Q, & nota infrà in septima ordinata utrimque duo puncta *a a*: deinde ex puncto R nota utrimque duo puncta *b b* in 8. ordinata: & sic ulterius procedendo quòusque volueris.

V. Per punctum A, & per singula puncta utrimque in ordinatis notata, duc lineam curvam A T V X Z &c. & habebis parabolam descriptam, in qua recta A B est axis, A vertex, C focus seu centrum reflexionis.

ANNOTATIO I.

SI partes axis A B *magnæ sunt & inter se distantes, ut exactior fiat descriptio parabolæ, poterunt singulæ dividi in alias partes, & per puncta divisionum duci aliæ parallelæ. Sed tunc etiam partes inter* I & S *debent eodem modo dividi, & ex punctis divisionum notari in ordinatis correspondentibus utrimq. puncta, prout antea factum fuit: sic enim habebuntur plura puncta, & sibi viciniora, per quæ linea curva parabolica ducatur.*

ANNOTATIO II.

Parabolicum speculum efficere ad datam distantiam urens.

EX hoc secundo modo patet, quomodo efficienda sit parabola ad constituendum speculum quod ad datam seu determinatam distantiam urat. Cùm enim punctum ustionis sit in C, *si volumus ut speculum urat ad distantiam decem v g. palmorum, ducenda est linea* A C *decem palmos longa, & dividenda primò in partes æquales sex, & singulæ deinde subdividendæ sunt in alias minores, & cætera præstanda ut dictum.*

ANNOTATIO III.

Parabolici speculi quò maius segmentũ eò citius urit.

UT speculum parabolicum urat in C, *ad distantiam v. g. decem palmorum, non est necesse ut speculum fiat tantæ capacitatis, quantum est segmentum* C P A P *parabolæ, sed sufficit minus, quantum scilicet est v. g. segmentum* T A T, *aut* V A V. *Verum tamen est, quò maioris segmenti erit speculum, eò citiùs ac potentiùs uret (non tamen ad maiorem distan-*

distantiam) quia, vt dixi, colligit in se ac reflectit plures radios. In his autem casibus, quando tam magna construenda est parabolica sectio, loco circini adhibenda est longa pertica duobus aculeis instructa, vno immobili figendo in C, *altero mobili, vt per longitudinem perticæ discurrere possit. Formam vide* apud Adrianum Metium *in Geometria pract. tract. de vsu circini & Regulæ Proportionalis. Potest etiam procedi per numeros in quantumvis magna parabola describenda, vti paulò post dicemus.*

ANNOTATIO IV.

VT accuratiùs & vniformiùs formare possis lineam curvam parabolicam, fige in punctis A T V X Y Z P, &c. *acus, & ab acu* P *per* A *versus alterum* P *extende chordam æneam citharæ, ita vt omnes acus radat, & iuxta chordam stylo aliquo nota lineam curvam.* Parabolica linea curva quomodo ducenda uniformiter.

ANNOTATIO V.

DEscripta ex præcedentibus praxibus in ænea aut chalybea lamina sectione parabolica, exscinde omnia circumcirca, vt remaneat solùm parabolicum planum C A D; *ex quo paraboloplastem efficies, ad modulum pro speculo conficiendum, hac arte. Affige dicto plano parabolico* C A D *ferrum* A I, *acutum in* A, *& instructum manubrio* I M P, *ita vt axi parabolæ exactè congruat. Acumen deinde* A *muro infigatur, & manubrium* I M P *hypomochlio seu fulcro alicui imponatur, & infrà inter murum & hypomochlium argilla, gypsum, aliavè materia dispõatur, & paraboloplastes manubrio suo circumagatur vniformiter intra dictam materiam, donec in ea exprimatur forma parabolica, & habebis formam seu modulum pro speculo parabolico.* Vide Fig. XII. Iconis. XIX.

CAPUT III.

De alio modo Parabolica segmenta formandi pro speculis causticis ad magnam distantiam.

QUæ circini & regulæ ope describuntur parabolicæ sectiones, non nisi ad ea serviunt specula conficienda, quæ in brevi distantia *Parabolam describendi tertius modus.*

dus pro speculis ad magnam distantiam urentibus.

stantia urunt, pedum ad summum decem, quoniam difficulter maiores circini construuntur & tractantur. Pro speculis igitur quæ ad maiorem distantiam ignem accendant, pedum v. g. 20, 30, 40, aut quantumvis aliam maximam, per numeros procedendum est. Modum præscribit *Porta* lib. 17. Magiæ Natural. cap. 16. *P. Kircherus* Lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. cap. 7. à Problemate 5. Ego in hunc modum rem explico, Portæ paradigmate utendo.

Vide Fig. 1. Iconis. x x.

Sit igitur delineandum in plano segmentum parabolicum, ex quo si modulus formetur, & speculum construatur, speculum urat, ad distantiam maiorem quàm pedum 10. Sic procede.

L'applicata dal punto del fuoco nella parabola è quadrupla della linea dal fuoco al vertice della parabola e questa applicata è il lato retto della parabola

I. In plano aliquo separato duc lineam A B 18 pedum, pro axe futuræ parabolæ ex qua segmentum exscindendum est, cuius vertex sit A, focus verò seu locus combustionis B. Quoniam igitur segmentum axis inter verticem & centrum parabolæ est subquadruplum lateris recti, ut diximus in Cap. præcedenti Supposit. 1. erit latus rectum A G futuræ parabolæ pedum 72. Abscinde deinde ex recta A B, rectam A C 2. pedum, & ex C educ ad angulos rectos lineam C D indefinitam, in eaque determina semiordinatam ad punctum C in futura parabola applicandam; quàm sic invenies. Quadratum semiordinatæ applicatæ ad quodcunque punctum axis, est æquale rectangulo ex latere recto & segmento axis inter verticem & punctum datum, ut diximus Cap. præced. Supposit. V. Multiplica ergo 72 per 2, hoc est, latus rectum A G parabolæ futuræ, per segmentum A C. & produces 144; ex quibus si extrahas radicem quadratam, habebis 12 pro semiordinata C D ad punctum C applicanda. Erit ergo semiordinata C D 12 pedum. Ducatur jam recta D B ad focum parabolæ. Quoniam igitur quadratum rectæ D B æquale est, *per 47. Proposit. lib. 1. Element.* Euclid. quadratis B C, C D; si quadratum rectæ B C 256, & quadratum rectæ C D 144, addas inter se, & ex producto 400 extrahas radicem quadratam; invenies rectam D B esse 20 pedum. Punctum ergo D, parabolæ futuræ com-

comburet ad diſtantiam 20 pedum, & puncta ſequentia verſus E, ad maiorem diſtantiam. Si jam perficeretur parabola, & ex ea exſcinderetur ſegmentum DE; combureret punctum E ad maiorem diſtantiam quàm 20 pedum. Et quantò ſegmentum parabolæ maius erit, tantò remotiùs quoque uret. Sic autem formabis ſegmentum DE, abſque eo quòd parabolam perficias.

II. Pone pedem eſſe diviſum in 30 partes æquales, ut exactiùs formetur ſegmentum parabolicum DE. Erit ergo AC 60 partium, AG 2160; CD 360. Ex C verſus B abſcinde duas tertias unius pedis, hoc eſt, 20 particulas, uſque ad F, ut tota AF ſit 80 particularum; & ex ſingulis punctis diviſionum inter C & F finge eductas eſſe rectas perdendiculares ad AB, ex quibus abſcindendæ ſint ſemiordinatæ ad dicta puncta applicandæ, nempe ad punctum 60, 61, 62, 63, & cætera, uſque ad 80. Multiplica latus rectum 72 per ſingula dicta puncta, & ex productis extrahe radicem quadratam, & habebis ſemiordinatas quæſitas. Hoc artificio ex Porta concinnavi ſequentem tabellam, in qua columna prima continet ſegmenta axis AB, à C verſus F; ſecunda columna continet rectangula ex latere recto & dictis ſegmentis; tertia columna continet radices prædictorum rectangulorum, hoc eſt, ſemiordinatas ad puncta diviſionum inter C & F applicandas; quarta differentias radicum. Ut verò radices, quadratis proximas (nam numeri rectangulorum non ſunt præcisè quadrati) invenirem præciſiùs, addidi ſingulis rectangulis quatuor cyphras ſic, 0000. Sequitur Tabella.



TABVLA NVMERORVM PRO PARABOLA DESCRIBENDA.

Segmenta axis.	Rectangula ex multiplicatione lateris recti in segmenta axis.	Radices quadratæ. Figura penultima significat decimas partes unius pedis. Ultima decimarũ decimas.	Differentiæ Radicum.
60	129600	360.0.0.	0. 0. 0
61	131760	362.9.8.	2. 9. 8
62	133920	365.9.3.	5. 9. 3
63	136080	368.8.9.	8. 8. 9
64	138240	371.8.1.	11. 8. 1
65	140400	374.7.6.	15. 7. 6
66	142560	377.5.1.	17.5.1
67	144720	380.4.2.	20.4.2
68	144880	383.2.4.	23.2.4
69	149040	386.0.5.	26.0.5
70	151200	388.8.4.	28.8.4
71	153360	391.6.1.	31.6.1
72	155520	394.3.6.	35.3.6
73	157680	397.0.8.	38.0.8
74	159840	399.7.9.	40.7.9
75	162600	402.4.8.	42.4.8
76	164160	405.1.6.	45.1.6
77	166320	407.8.2.	47.8.2
78	168480	410.4.6.	50.4.6
79	170640	413.0.8.	53.0.8
80	172800	415.6.9.	55.6.9

III. In lamina ferrea, aut chalybea, æneavè, duc rectam CF æqualem duabus tertiis unius pedis, eamque divide in 20 partes æquales, & ex punctis divisionum educ rectas perpendiculares ad CF. In has deinde lineas perpendiculares transfer differentias Radicum ex columna quarta prædictæ tabellæ, incipiendo ab ipsis punctis divisionum lineæ CF; nempe in lineam ex puncto 61. eductam transfer particulas 2.9.8. in lineam ex puncto 62 eductam particulas 5.9 3; & sic deinceps usque ad finem. Per puncta terminativa duc curvam CE; & habebis parabolæ segmentum CEF. descriptum. Exactissimè autem & uniformiter ducetur linea curva CE, si prædicta linea CF cum suis perpendicularibus ducantur priùs in aliqua tabella polita, & in punctis terminativis figantur acus, & ab acu C ad acum E tendatur chorda citharæ quæ omnes acus tangat, & iuxta chordam ducatur linea curva, exscindaturque ex tabula segmentum CFE, & iuxta id in lamella designetur aliud simile & æquale.

Vide Fig. II. Iconism. XX.

Parabolam per numeros describere.

IV. His peractis, accipe virgam ferream AF longitudinis 1. pedum, quanta videlicet est semiordinata CD in superiori figura; & extremitati eius F affige lamellam CFE hactenus elaboratam, in altera verò extremitate infige clavum, ut in plano aliquo figi, & aptè circumduci possit virga unà cum lamella. Firmatâ sic virgâ, circumponatur lutum paleatum, aut gypsus, & circumducatur intra ipsum, ut optatæ parabolicæ sectionis formam excavet. Quâ exsiccatâ formâ, alia fiat eiusdem magnitudinis, sed solidior, ut liquidum metallum infusum sustinere possit. Tandem aptentur duæ formæ ut fieri solet, & mistura specularis infundatur, poliaturque pro more; & habebis speculum quæsitum.

Vide Fig. III. Iconism. XX.

Parabolicū speculum fundendi ratio.

ANNOTATIO.

Iuxta paradigma traditum construi potest segmentum quantumcunque, & ad quamcunque distantiam comburens, dummodò determinetur in eo vertex & focus, & una semiordinata, cum latere recto. Plura circa parabolarum descriptiones, tam geometricas, quàm organicas, vide apud Bettinum Apiario 7. & Kircherum lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3.

CAPVT QUARTVM.

Datâ basi, etiam minimâ, pro speculo vstorio futuro, & datâ distantia, etiam maxima, puncti vstorij à vertice speculi, parabolam describere ad speculum conficiendum.

Parabola describenda alius modus.

PAradoxum est hoc, quoniam duo quasi extrema connectit, nempe parabolam minimam, seu minimum speculum parabolicum, & unionem radiorum ac ustionem distantissimam. Paradoxum proponit & explicat *Bettinus* Apiario 7. Progymnasi Proposit. 4. & ex ipso *P. Athanasius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Parte 3. cap. 7. Problem. 6. Basim parabolæ, seu speculi parabolici, voco amplitudinem aperturæ parabolæ, aut speculi parabolici, quam metitur linea recta ab una extremitate ad alteram per axim extenta, cuiusmodi in apposita figura est linea AB, ducta per axem DE, in puncto C; quod punctum C dividit basim bifariam.

Parabolæ basis quæ.

Vide Fig. IV. Iconis. XX.

Parabolæ proprietas alia.

Suppono hîc I. quod suprà etiam supposui, latus rectum parabolæ esse quadruplum segmenti axis à vertice usque ad focum: ut si in apposita figura vertex parabolæ sit C, focus E, latus rectum erit quadruplo maius quam CE.

Suppono II. Semiapplicatam quamcunque, v. g. AC, esse mediam proportionalem inter latus rectum, & segmentum axis inter verticem & punctum axis cui semiordinata est applicata, quale hîc est segmentum DC. Ratio est, quia quadratum semiordinatæ est æquale rectangulo ex latere recto & dicto segmento. Ex hoc sequitur, dictum segmentum esse tertiam proportionalem post latus rectum & semiordinatam.

Vide eandem Figuram IV. Iconis. XX.

His positis, sit data basis speculi futuri recta AB, distantia verò combustionis sit recta CE aliquot v. g. palmorum. Divide bifariam AB in C, & datis duabus CE, CA quære tertiam proportionalem, quæ sit v. g. CD. Erit ergo D vertex parabolæ futuræ

turæ. Si igitur ad rectam CD applicaveris plures ordinatas, & operatus fueris iuxta dicta cap. 2. habebis parabolam datæ basis, comburentem ad datam distantiam. Ecce quàm facilè, quod paradoxum videbatur.

Quòd si basis parabolæ ustoriæ proposita sit valde parva, & distãtia ustionis valde magna, per numeros progrediendum est. Sit distantia partium 50, quarum basis est 4. Quadruplicetur distantia, ut habeatur latus rectum 200 partium: basis verò dimidietur, ut habeatur semibasis seu semiordinata maxima parabolæ 2 mensurarum: quæratur per Regulam auream tertius numerus proportionalis, ut sit sicut 200 ad 2, ita 2 ad alium numerum, nempe ad $\frac{4}{200}$; eritque profunditas parabolæ $\frac{4}{200}$ partium.

CAPUT V.

De præcipuo Speculorum Parabolicorum effectu, qui est ustio; & an fieri ea possit ad distantiam infinitam.

Præcipua Speculorum Parabolicorum proprietas est, radios Solis incidentes reflectere ad unum punctum in ax[illegible]distans à vertice quarta parte lateris recti, ut diximus cap. 2. ubi etiam Auctores citavimus apud quos legi potest huius rei demonstratio. Ex hac sequitur præcipuus eorundem speculorum effectus, qui est combustio, quæ fit in eodem puncto, propter unionem radiorum incidentium ac reflexorum omnium in uno puncto; ideoque celerior & vehementior est in his, quàm in sphæricis speculis, in quibus non ad unum punctum omnes uniuntur radii, sed ad diversa citra quartam diametri partem, ut diximus Syntagm. præcedente Cap. 2. Nec urunt tantùm Parabolica specula materiam combustibilem, sed liquefaciunt etiam metalla, ut multis experientiis constat in plumbo & stanno, & aliqui etiam asserunt de auro & argento.

Parabolici speculi effectus præcipuus est ustio.

Urendi efficacia speculi parabolici.

Vis & efficacia comburendi ad magnam distantiam non

Vis comburendi ad magnam distantiam in speculo parabolico, in quo consistat.

pendet à magnitudine speculi, sed à distantia foci seu centri reflexionis à vertice, aut à superficie reflectente, radios, uti ex dictis toto hoc Syntagm 2. constat. Infrà mentionem faciemus aliquorum speculorum quæ ad satis magnam distantiam ustionem effecerunt. Placet nunc examinare quæstionem, an dari possit & construi humanâ industriâ speculum Parabolicum, quod ad infinitam distantiam possit urere. Aliqui enim eò devenerunt audaciæ, ut id asserere fuerint ausi, & scriptis tradere. Inter quos est *Ioannes Baptista Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 17. cuius proinde verba afferre non piget, ut maiori fide in eius opinione examinanda procedatur.

Parabolicũ speculum ad infinitã distantiam urens an possit dari.

§. I. *Portæ opinio de speculo Parabolico ad infinitam distantiam comburente.*

Portæ opinio de speculo parabolico ad infinitam distantiam urente.

Porta loco proximè cit. cùm retulisset historiam de Archimede & Proclo, hostium naves ad longam distantiam ope speculi comburentibus, hæc subjungit verba. *Sed longè cæteris præstantiorem modum trademus, à nemine equidem, quod sciam, traditum, antiquorum omnium & recentiorum inventionem superantem: nec puto humanum ingenium maiora excogitare posse. Hoc speculum non ad decem, viginti, centum, aut mille passus comburit, vel ad determinatam distantiam, sed in infinitum; nec in cono accendit, vbi radij coëunt, sed à speculi centro vstoria linea procedit cuiusvis longitudinis, quæ obvia omnia comburit. Præterea accendit retrò, antè, & ex omni parte. Sed profectò indignum facinus duco ignaræ plebi propalare. Prodeat ergo in lucem, vt summa Dei immensa bonitas laudetur, veneranda fiat. Majori ex sectione, quia radius proportionalis progreditur, ex minori maior fit; hac evitando fiat cylindraceæ sectionis, nam est media: & parvæ, & maioris discissionis constituatur axis, qua transeat per medios parallelos. Hæc Soli opposita longè refrangit immissos radios, & perpendiculariter centro sectionis cylndraceæ; nec inveniri in hac arte potest ratio, ut coëuntes radij iterum disuniantur. Recipit ergo directè illos, quos per obliquum transmittit in radios longè à sua superficie: nam radij transeuntes per arctum foramen fenestræ, illico dilatantur, nec per elongationem eo-*

rum

rum servatur proportio. Reverberet igitur, & comburet ubi conus videtur lucidior; quod prope centrum erit; nec multùm elongatur à puncto coëuntium radiorum, sed exeuntem radium ab illo puncto ex speculi superficie parabolica dicta, quæ eò loco, quem diximus, firma maneat. Experiatur eius virtus filis è centro exeuntibus, chordis ferreis, vel setaceis. Nec refert parabola sit aut sphærica, vel alia eiusdem ordinis sectio. Deinde accommodetur optimè super centrum dictæ sectionis, si progrediuntur extra radii suprà, vel paulò infrà. Nil refert si pauci nummi, aut quàm plurimi expendantur in huius fabrica. Unius artificis manu pendet fabrica, quantitas nil parva, aut magna. Foraminis latitudo nil necessaria, solùm medio propulsum sit, ut coëuntes in centro optimè coëant. Fenestra perforetur obliquè, ut recipiat speculum parabolicum, & hoc modo habebis speculum, si quod dixi, optimè fiat. Qui aures habet audiendi, audiat. Barbarè non locuti sumus, nec brevius, aut clariùs potuimus. At si parva magnæ in proportione non respondet, scito te nil operari. Magna sit circa basim, parva circa verticem, prima æquidistans. Speculum non sit chalybeum, quia incendii flagrantiam sistinere non potest, & incendio fulgorem amittit. Sit ergo ex vitro, soliditatis digitalis. Stannea bractea sit ex antimonio repurgato, & plumbo, qualis in Germania fieri solet. Sit forma ex argilla; superponatur vitrum, ac vitrariorum fornaci liquescat, ut formam induat. Hoc enim mirum, quòd ipsa quæ tantum in opera incendium causatur, frigida est, vel minùs quàm tepida. Si cordi fuerit, ut accensio anteriùs fiat, ex sectione quæ circa basim est, conficiatur torques, in cuius medii puncto accommodetur artificium, ut regressus radius in anterius prodeat. Hoc diximus, & animadvertimus, ut hoc artificio in magnis ac mirabilibus rebus uti possimus, & præcipuè litteras disco Lunæ inscribendo. Quæcunque enim hoc speculo exaraverimus, ut diximus de plano, poterimus longissimè litteras mittere; & quia in infinitum diximus, facilè usque ad Lunam mittitur, præcipuè cum suo lumine adjuvetur. Hæc Porta.

Qui potest capere, capiat. Quomodo alii interpretentur, quomodo nos, dicemus in sequentibus.

§. II.

§. II. *P. Marij Bettini judicium de speculo Parabolico Portæ ad infinitam distantiam comburente.*

Bettini judicium de speculo Porta vrente ad infinitã distantiam.

B*Ettinus* Apiario 7. Progym. 3. Propos. 7. agens de hoc Portæ invento urẽdi ad infinitã distantiam ope Parabolici speculi, seu, ut ipse loquitur, de Portę catoptrica linea, aut virga cylindrica ustoria infinita; ut Portæ applaudat exultãti, his utitur verbis. *Ventum est ad extremum miraculorum vstoriorum, quæ fieri, & confingi possent à scientiis mathematicis, quia hic habet intellectus præcisam demonstrationem geometricam, in figura parabolica circa infinitam lineam, sive cylindrum gracilem vstorium à Ioanne Baptista Porta inventum &c.* Portæ deinde sententiam, non verbis (quæ revera obscurissima sunt) expositurus, sed picturâ, hoc proponit diagramma: in cuius 1. Fig. A est tubus parabolicus maior, in vertice truncatus, colligens radios Solis parallelos incidentes post se in puncto seu centro ustorio D; B verò est tubulus parabolicus minor itidem truncatus in vertice, ita obversus & applicatus maiori, ut radios post punctum D iterum discedentes & dissipatos excipiat, & transmissos cylindri instar lucidi, seu virgæ ustoriæ propaget. In 2. verò figura non jam tubus, sive speculum parabolicum truncatum, sed integrum est C, quod radios solares reflectit, non post se & à Sole, ut in priore figura ipsum A, sed ante se, & ad ipsum, seu contra ipsum Solem: in D est tubulus, qualis erat in altera figura ipse B: puncta ustoria maioris ac minoris speculorum parabolicorum inter se congruunt, & collectos à Sole parallelos radios, & per maiorem parobolam reflexos, ac pariter collectos ad punctum ustorium, excipit minor truncata parabola, projicitque parallelos. Qui radii paralleli quoniam in utraque Figura ab angustiis minusculæ parabolæ profluunt, ideo densi & continentes in gracili cylindro totam quantitatem ac vim amplissimæ lucis acceptæ à maiori parabola, proferuntur indefinitè, ut Bettinus existimat. Hoc modo Bettinus interpretatur mentem Portæ. Quid nos existimemus, postea dicemus.

Vide Fig. v. Iconis. nis. xx.

§. III.

§. III. *P. Athanasij Kircheri de eodem Portæ speculo parabolico judicium.*

P. *Athanasius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Distinct. 3. cap. 1. §. 3. ubi prædictam Portæ inventionem examinat, his verbis orditur. *Multi eò, sive arrogantia, sive ignorantia devenerunt, ut putarint speculum dari posse, quod ad infinitam quasi distantiam urat. Inter alios verò hoc machinamentum promittit Porta.* Recitatis deinde Portæ verbis, sic prosequitur censuram suam. *Atque hæc est inventio, quam tantopere jactat Porta. At quòd nec ipse machinam unquam aut fecerit, multò minùs expertus sit, soliusque propriæ imaginationis ludibrium sit, inde probari potest, quòd in ea construenda eos imitatus videatur, qui dum Mundo falsario invento ad aliquam nominis celebritatem conciliandam imponere conantur, primò obscuris verborum involucris, terminisque ex Hebræorum, Arabum, Syrorum, officinis petitis opus suspiciendum reddunt. Deinde ex India aliisque remotis Mundi regionibus priùs adducenda admisceri præcipiunt, ut fuco hac arte illito omnem artifici experiendi spem eripiant, nullo alio præter vanam illam arcanissimarum rerum notitiæ, quam de se haberi ambiunt, existimationem in curiosorum, rerumque imperitorum animis relicto. Ita Porta hoc loco falsum illud Catoptricæ combustionis machinamentum eâ obscuritate describit; ut ænigma veriùs, quam δίδαγμα dici possit. In multis quoque clarè eum sibi contradicere, vel ex propriis eiusdem verbis colligitur. Jam enim lineis non in coni vertice coëuntibus, sed parallelismo radiorum comburere; modò contrarium asserit: nunc sectionem cylindraceam, modò parabolicam, jam sphæricam assumit: subinde rectos, paulò post obliquos præcipit radios. Poterat quidem huiusmodi commentis rerum imperitis Porta aliquid persuadere; at iis, qui naturam & affectionem cùm lucis, tum speculorum, ex quorum superficie reflectitur, intimè norunt, ut persuadeat, hic Rhodus, hic saltus. Facilius enim album nigrum esse docebit, quàm ut huius sui machinamenti veritatem sagacibus persuadeat ingeniis: unde ego illud non tantùm non probabile, sed & prorsus adinvent[illegible] Naturæ principiis apertè repugnans assero, remque*

Kircheri judicium de speculo parabolico urente ad infinitam distantiam.

Vstio in infinitam distantiam non potest fieri per speculum.

hoc ratiocinio demonstro. Pergit deinde probare, ustionem non posse fieri ad distantiam infinitam, neq; per hoc speculum, quod Porta describit, neque per aliud, in hunc modum. Si speculum combustione in distantiam infinitam, aut in maximam quæ dari potest, ageret, vel id faceret per cylindrum ustorium, vel per conum ustorium. Non prius, quia in cylindro radii paralleli, utpote disgregati, nullam urendi vim obtinent, ustioque non nisi radiis in uno puncto aut loco unitis fieri potest. Non posterius, quia nullus conus ustorius infinitus dari potest, cùm omnis conus necessariò proprio vertice, & consequenter spatio aliquo determinetur. Præterea cùm lux uniformiter difformiter, tam illuminando, quàm urendo agat, certum est radios Solis in speculum allapsos, & inde reflexos, eò plùs de vigore suo perdere, quò longiùs progrediuntur, sive per modum cylindri, sive per modum coni. Hæc & alia multa ibidem affert Kircherus contra Portam, & contra Bettini explicationem, tacito eius nomine.

Sententia Auctoris circa speculum Porta ad infinitam distantiam urens.

§. IV. *Nostra Sententia circa Porta speculum Parabolicum ad infinitam distantiam comburens.*

Parabolicũ speculum truncatum, post se urens.

Vide Fig. VI. Iconis. XX.

Parabolicũ speculum truncatum potest post se proiicere radios parallelos.

UT meam tandem explicem sententiam, dico I. Possibile esse tubum parabolicum, seu speculum parabolicum truncatum, & in modum zonæ formatum, urere post se. Esto enim parabolicum speculum ABC, cuius vertex A, axis AD, focus seu centrum reflexionis E. Omnes radii axi paralleli incidentes, reflectentur ad punctum E. Si ergo truncetur speculum, & abscindatur pars FAG, maneatque solus tubus seu zona BFGC, erit punctum E, seu locus ustionis, extra & post tubum, omnesque radii incidentes intra tubum reflectentur adhuc ad punctum E. Ergo, &c.

Dico II. Possibile esse, radios in foco tubi truncati post orificium minus collectos, & in alium tubum incidentes, reflecti in parallelismum, & procedere extra orificium malus per modum cylindri.

cylindri. Esto tubus truncatus A B C D, cuius focus E. Si igitur radii ex alio tubo truncato F egredientes colligantur in puncto E, ibidemque divaricatim intersecantes sese progrediantur ulteriùs, & ibidem applicetur tubus A B C D, ita ut focus eius respondeat puncto E, quod est etiam focus alterius; incident iidem radii in tubum A B C D, intraque ipsum reflectentur ad eosdem angulos extra maius orificium C D, ad quos fuissent reflexi extra minus orificium A B, si per maius C D incidissent, ac proinde egredientur ex C D paralleli axi. Vide Fig. VII. Icon. XX.

Dico III. Si duo tubi parabolici ita opponantur Soli, ut præscribit Bettinus, & apparet in præcedenti Figura, ut nimirum utriusq; focus sit in eodem puncto E; radii Solis in minori colliguntur in cylindrum lucidum, aptum ad comburendum, saltem ad aliquam distantiam, licet non tam efficaciter sicut in foco E. *Parabolicis duobus tubis possunt proiici radii per modum cylindri.* Ratio est, quia omnes radij qui ab E dissipati incidunt intra tubum minorem, in eo colliguntur in cylindrum, & ita collecti progrediuntur, donec languescant paulatim, atque deficiant.

Dico IV. Probabile est, Portam verbis suis obscuris non voluisse imponere Mundo, sed velare artificium nè ab omnibus intelligeretur, utpote novum, ingeniosum, & mirabile. *Porta defenditur.* Fuit enim vir doctus, & multùm doctrinâ & experimentis suis illustravit Catoptricam, ut ex toto lib. 17. Magiæ suæ Natur. apparet; & solet alia etiam mysteria eâdem arte celare, maximè verborum transpositione, ad sensum dilacerandum, ut notavi ex ipsomet Porta suprà lib. 6. Par. 2. Syntagm. 3. Cap. 2. Proposit. 2. Nec sibi in illis verbis contradicit, nec inconstanter loquitur, ut mox videbimus.

Dico V. Probabilissimum mihi videtur, artificium Portæ, quod verbis illis obscuris innuit, esse illud idem quod P. Marius Bettinus explicat, ut vidimus §. 2. huius capitis; nisi quòd Porta duobus tubis parabolicis addi velit tertium cylindricum; qui tamen minimè necessarius est. *Porta verba obscura circa speculum parabolicum explicantur.* Colligo id ex ipsismet Portæ verbis, quæ in hunc modum commentor & explico, ipsius mea intexendo verba, & quæ transposita sunt, suis locis relinquendo.

Maiori exsectione, seu tubo parabolico, *quia radius proportionalis progreditur*, semperque constringitur instar coni, donec ad tubi focum uniatur in puncto; *ex minori* verò sectione seu parabolico tubo *major fit* radius, semperque instar cálathi magis à foco ad os parvum dilatatur; ideo *hæc evitando alius tubus fiat cylindraceæ sectionis; (nam est media* hæc figura inter conoidem & calathoidem) *& parva, & maioris discissionis, constituatur axis, qua transeat* per utriusque centrum, *& per medios parallelos.* *Hæc* machina ex maiori & minori tubo parabolica, & ex cylindrico coagmentata, *Soli opposita longè refrangit immissos radios, & perpendiculariter centra sectionis cylindraceæ, nec inveniri in hac arte potest ratio, ut coeuntes radii* in cylindrum, *iterum disuniantur: Recipit ergo* tubus parabolicus maior *directè & parallelos illos* radios à Sole emissos, *quos per obliquum transmittit in radios* coni instar *longè à sua superficie*, nempe usq; ad locum foci; ubi intersecant se mutuo sicuti *radij transeuntes per arctum foramen fenestræ*, & iterum illicò *dilatantur, nec per elongationem eorum* per minorem tubum parabolicum, perque cylindraceum, *servatur proportio* dilatationis inchoatæ, sed instar columnæ lucidæ progrediuntur. *Reverberet igitur* tubus maior radios à Sole acceptos; *& comburet ubi conus videtur lucidior: quod prope centrum* seu focum *erit; nec multùm elongatur à puncto coëuntium radiorum; sed exeuntem radium ab illo puncto* excipiet alius tubus canflatus *ex speculi superficie parabolica dicta; qua eo loco, quem diximus, firma maneat*, ita ut huius & prioris tubi focus unus & idem sit; qui focus si ignoretur, *experiatur eius virtus filis è centro exeuntibus, chordis ferreis, vel setaceis*, quæ vel comburentur, vel vehementer calefient. *Nec refert* utrum maior tubus *parabola sit, aut sphærica, vel alia eiusdem ordinis sectio*, dummodò possit urere. *Deinde accommodetur* parvus tubus *optimè super centrum dictæ sectionis. Si progrediantur extra* maiorem tubum *exscissi radij* aliqui *supra, vel paulò infra* minorem tubum, *nil refert.* Præterea *nil refert si pauci nummi, aut quàm plurimi expendantur in huius* machinæ *fabrica. Vnius artificis manu pendet fabrica*, nempe ipsiusmet Portæ, qui solus tunc eam sciebat. *Quantitas* machinæ *nil refert parua sit aut magna.*

magna. Foraminis latitudo in utroque tubo *nil necessaria, solùm medio propulsum sit*, & abscissum aliquid, *ut coëuntes in centro* radii, *optimè coëant. Fenestra perforetur obliquè, ut recipiat speculum parabolicum*, si fortè ad abscondendum artificium muri alicuius fenestræ inserere vis. *Et hoc modo habebis speculum; si quod dixi, optimè fiat. Qui aures habet audiendi, audiat. Barbarè* quidem, non tamē sine causa *locuti sumus, nec breviùs, aut clariùs potuimus*, alioquin artificium in vulgus propalaretur. *At si parva* sectio *magnæ in proportione* & collocatione *non respondeat, scito te nil operari. Magna* sectio *sit circa basim* parabolæ excisa, *parva circa verticem*, & plana sit *æquidistans*. Hactenus ex mente Portæ, ut arbitror. Quæ sequuntur, clara sunt. Si quis meliorem sensum ex dictis verbis elicuerit, & mihi eum communicaverit, gratum me habebit. Hunc sensum eruere conatus fui, quia ut penitus verba & sententiam Portæ rejiciam, adduci non potui.

Dico VI. Virga hæc ustoria Portæ, seu mavis, cylinder causticus, non potest urere in infinitam, nec etiam in maximam distantiam, propter causas § 3. ex Kirchero indicatas. Potest tamen ad magnam, eòque maiorem, quò maiora, id est, maioris sectionis fuerint specula. *Virga ustoria Portæ non potest urere ad infinitam distantiam.*

SYNTAGMA III.

De speculo caustico Hyperbolico, & elliptico.

Præcipuum usum in combustionibus Catoptricis habent, Catoptricorum Scriptorum suffragio, & experientiâ teste, speculum concavum sphæricum, & parabolicum, ideo de iis fusiùs egimus. Alia speculorum genera habent quidem & ipsa suum in effectu prædicto locum, minùs tamen præcipuum, ideoque brevi de ijs agendum. *Hyperbolicum speculum causticum.*

CAPUT PRIMUM.

De speculo caustico Hyperbolico, tam convexo, quàm concavo.

Hyperbole quid. HYperbole sive Hyperbola est figura plana, contenta sub linea curva & recta orta ex sectione coni plano aliquo neutri coni lateri parallelo, sed ita constituto, ut latus coni alterum productum ultra verticem secet. Talem repræsentat Figura AHCI, in qua HI vocatur axis, & diameter primaria sive originaria; AC basis, H vertex. In axe est punctum, quod focus & centrum reflexionis appellant. Praxes varias delineandi hyperbolas, seu plana hyperbolica, ex quibus deinde moduli formentur pro speculis, vide apud Bettinum, Kircherum, Appollonium, *P. Claudii Richardi* in Appollonium, & alios. Ex omnibus unam appono.

Vide Fig. IX. Iconis. XX.

PROPOSITIO I.

Hyperbolam lubitæ magnitudinis describere.

Hyperbolæ descriptio. I. SUper rectam lineam BD quantævis longitudinis, erigatur normalis BG quantævis etiam longitudinis. II. Ex recta BD, abscindatur recta BA, eaque bifariam dividatur in C. III. Reliqua AD, incipiendo ab A, dividatur in quotlibet partes æquales. IV. Ex C velut centro, per singula divisionum puncta, ducantur arcus occulti, quorum intersectiones in recta BG notentur, cuiusmodi sunt puncta E, F, G, H, I, &c. V. In plano alio separato ducatur recta HI, æqualis rectæ BG, pro axe hyperbolæ futuræ, eaque dividatur in totidem partes æquales, in quot divisa est recta AD. VI. Per singula divisionum puncta ducantur rectæ occultæ NMN, POP, RQR, &c. ad rectam HI perpendiculares. VII. In has occultas transferantur spatia singula in BG comprehensa, nempe BE ex M utrimque in N, BF ex O utrimque in P &c. & habebis semiordinatas futuræ hyperbolæ

Vid. Fig. VIII. Iconis. XX.

les terminatas. VIII. Per terminos N, P, R, &c. ducatur linea curva, & erit Hyperbole descripta.

PROPOSITIO II.

Speculo hyperbolico convexo radij dispersi colligi possunt in unum.

PAradoxum hoc videtur, & contra aliorum & nostra dicta ac scripta. *Euclides* in sua Catoptrica Theor. 4. asserit, radios à planis & convexis speculis reflexos neque mutuò concurrere, neque parallelos esse. Nos etiam suprà lib. 6. Parte 2. Syntagm. 2. cap. 1. Propriet. 7. & hoc lib. 7. Syntagm. 1. cap. 1. Proposit. 6. diximus, & probavimus, radios in convexum speculum incidentes dissipari, & minimè in unum punctum congregari. Nihilominùs Propositionem positam demonstrat *Bettinus* Apiar. 7. Progym. 1. Proposit. 1. quem vide. Intelligenda autem est propositio præsens, si à diversis punctis in diversa puncta incidant radij, posse reflecti ad unum punctum; Euclides autem & nos intelligendi sumus, si ab uno puncto ad diversa incidant radij, eos non posse colligi in unum. Utrum verò tot radij per convexum hyperbolicum speculum colligi possint in unum, ut comburant, non ausim asserere.

Hyperbolico speculo convexo colligi possunt radij dispersi.

PROPOSITIO III.

Speculo hyperbolico concavo radij incidentes colligi possunt in unum.

DEmonstrat hoc P. Marius Bettinus Apiar. 7. Progymnas. 1. Proposit. 1. Corollario 3. quem vide; non enim existimo operæ precium esse, demonstrationem adducere. Apud eundem Bettinum eodem Apiario invenies alia ad hyperbolica specula spectantia.

Hyperbolico speculo concavo colligi possunt radij.

CA-

CAPUT II.

De Speculo caustico Elliptico concavo.

P. *Christophorus Grünbergerus Germanus*, in Collegio Romano Matheseos Professor, libellum edidit *de Speculo ustorio vera ac primigenia sua forma restituto*, dedicatum Ioanni Godefrido Bambergensi Episcopo, cùm Cæsaris Legatum Romæ apud Paulum V. Pont. Max. ageret. Quærit in eo libello, quænam speculi ustorij vera sit, ac præcipua concavitatis forma: statimque subiungit, in bivio se stare, & quò se vertat, nescire. *Hac si abeo*, inquit, *regiam quidem, planam, ac tritam iniero viam; millies tamen decantata, millies tertio quoque verbo decantanda erunt Parabola. Nemo est qui hoc iter direxerit, quin ipsa in ingressu à Vitellione, Orontio, & quotquot de hoc speculi genere philosophati sunt, nec non ex libello Anonymo pervetusto & manuscripto, & plerisque Archimedis Operibus præfixo & c. imò ab Archimede ipso, qui ferè omnium consensu viam hanc primus aperuit, tenuitque; responsum acceperit, unum esse speculum Parabolicum, in quo omnes radij solares ad unum punctum, quod Parabolæ focus est, concurrant: & idcirco eam esse speculi ustorij veram ac propriam formam, quæ ad normam Parabolæ excavata sit.* Tametsi verò hoc ita esse fateatur libens, placuit tamen viro doctissimo spatiari liberiùs, & aliud genus speculi ustorij inquirere, in quo, non ut in Parabolico, radij solares, ob nimiam, ut aiunt, solis longinquitatem, paralleli, sed ij potiùs, qui ex eiusdem centro in omnes mundi partes sphæricè diffunduntur, quique proculdubio sunt omnium validissimi & efficacissimi, ad unum omnes punctum repercussi conveniant, & in cuius constructione ac fabrica habeatur etiam ratio distantiæ Solis.

Ellipticum speculum ustorium. Huiusmodi autem speculum ustorium, quod ad certam definitamque Solis distantiam accommodatum, radios eiusdem centrales excipit, & ad unum omnes punctum retorquet, sphæroidios esse, seu, quod idem est, concavitatem obtinere secundùm curvitatem lineæ Ellipticæ elaboratam, sic explicat atque demonstrat.

Ponamus

Ponamus in hoc Schemate rectam B O, distantiam esse centri Solis à centro terræ B, & semidiametrum terræ esse B C, quæ subtracta ex B O, relinquit distantiam puncti C, quod ponimus esse verticem speculi, à centro Solis O. Demum si punctum A statuatur esse focus speculi I C N, & intervallum C A, ex nota C O, subtrahatur, relinquetur etiam cognita A O; quæ si bifariam secetur in D, & rectæ D C æqualis sumatur D E, definitus erit maior Ellipsis nostræ axis C E, & centrum ipsius erit D. Minor verò axis erit G D F, ad maiorem C E perpendicularis; quam ita terminabimus. Ex puncto O, applicetur ad G D F, recta O F, æqualis rectæ D E, vel D C. Recta enim D F, & recta D G ipsi æqualis, constituent minorem axem G D F. Et si fiat, ut C E ad G F, ita G F ad E H; erit, *per Definitiones secundas conicorum Appollonij*, E H latus rectum, & E C latus transversum, in Ellipsi cuius axes sunt C E, G E. Puncta verò A & O illa ato esse, in quibus axis C E eâ ratione secatur, ut rectangula C O E, E A C, quæ totum axem C E nequaquam occupant, sed deficiunt quadratis rectarum O E, A C, æqualia sint quartæ parti figuræ, seu rectanguli sub lateribus C E, E H, transverso & recto, contenti; vel quod eódem recidit, æqualia sint quadrato rectæ D F. Hoc enim quadratum D F, eo quòd G F dupla sit ipsius D F, constituit, *per Scholium* 20. *Proposit. lib. 6. Elem.* quartam partem quadrati G F. Et quadratum G F, *per Proposit.* 17. *eiusdem lib. 6.* æquale est rectangulo C E H, propterea quòd recta G F media proportionalis sit inter C E, & E H.

Vide Fig. I. Iconis. XXI.

Nota, in schemate recta O F *ex errore minor est quàm* D C, *vel* D E.

Quod autem rectangula C O E, E A C, æqualia sint quadrato rectæ D F, ita demonstratur. Recta C E secta est bifariam in D, & non bifariam in O: quare *per Proposit. 5. lib. 2. Elem.* rectangulum C O E, unà cum quadrato D O, æquale est quadrato D E, hoc est, quadrato O F, vel *per Pythagoricum, seu* 47. *Proposit. lib. 1. Elem.* quadratis D F, D O; ablatoque communi quadrato D O, remanet rectangulum C O E (& eadem est ratio rectanguli E A C) quadrato D F, adeoque & quartæ parti rectanguli C E H æquale. Ergo *per Proposit. 48. lib. 3. Conicorum Apollonij*, radij solis ex centro eius O, in peripheriam I C N incidentes (qualis est radius O I) reflectun-

tur ad punctum A; seu, quod idem est, anguli O I L, A I M, quos ad punctum I cum tangente L I M constituunt radius incidens O I, & reflexus I A, æquales sunt. Ergo, &c.

ANNOTATIO.

Ellipticum Speculum ustorium Grünbergeri nullum habet usum.

NVllum habet usum prædicto modo parabile speculum, tum alias ob causas, tum quia nobis non constat vera Solis à terra centro distantia. Si tamen radij nostratis ignis apti sunt & sufficientes ad catoptricam ustionem per specula, uti suprà Syntagm. I Cap. I. initio retuli ex Bettino; posset construi speculum Ellipticum ex segmento elliptico, quod in uno focorum combureret applicatam materiam, si in altero collocaretur flamma sufficiens.

SYNTAGMA IV.

De Speculis planis causticis.

Specula plana caustica.

SUprà Syntagm. I. Cap. I. Proposit. I. demonstravimus, speculum planum solitariè acceptum non posse producere ignem. Videndum nunc, utrum id possit cum aliis, seu planis, seu non planis coniunctum.

PROPOSITIO I.

Pyramis concava specularis ustoria.

Si è speculis planis formetur pyramis concava polygona; radij Solis in latera interna incidentes, & ab axe æqualiter distantes, reflectentur ad unum punctum axis, tantò plures, quantò plura erunt latera pyramidis.

Vide Fig. II. Iconism. XXI.

ESto pyramis trigona A B C D, intus cava, & latera habens interna specularia, cuius axis F D; basis A B C. Dico, si tale speculum soli obvertatur, ita ut basis A B C sit soli parallela, & axis A D coincidat cum axe solis E A M; omnes radios solis æqualiter ab axe

axe A P M distantes, concurrere ad unum punctum axis, v. g. radios GH & IK, ad punctum L, & radios N O & P Q, ad punctum R. Ratio est, quia huiusmodi radij faciunt æquales angulos incidentiæ cum suis lateribus; ergo & æquales angulos reflexionis; ergo cùm intus versus axem reflectantur, necessariò concurrere debent in uno puncto axis, alioquin non facerent æquales angulos reflexionis.

Tantò autem plures radij in uno axis puncto convenient, quantò plura latera habuerit polygona pyramis. Sic in pyramide trigona convenient in quolibet puncto axis tres radij, in tetragona quatuor, in pentagona quinque, in dodecagona duodecim, & sic in infinitum, donec in rotundam interior cavitas evaserit figuram.

COROLLARIA.

Colligitur hinc I. *Si radij in quolibet puncto axis collecti sufficientes fuerint ad combustionem faciendam, eam secuturam.* II. *In cono intus cavo & speculari infinitos radios in quolibet axis puncto concurrere, quoniam infinitis quasi lateribus constat.* III. *In huiusmodi speculis non in puncto axis uno, sed in infinitis, atque adeo in linea fieri ustionem.* IV. *Si in puncto* F *axis* FD *collocaretur lumen, illud reflexum iri in seipsum.*

Pyramidalis speculi cōcavi proprietates.

PROPOSITIO II.

Plura specula plana ita disponi possunt, ut ultra centum pedes urere possint.

Plana specula ita possunt disponi ut urant ad magnam distantiam. Vide Fig. III. Iconis. XXI.

PRaxin proponit *P. Athanasius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umbræ Par. 3. Distinct. 3. Cap. 1. Problem. 4. si nimirum quotlibet specula A, B, C, D, E, &c. ita disponantur, ut solis G radios reflectant omnia simul in locum F. *Supponit* autem I. Speculum planum tantò maiorem lucem reflectere in aliquod planum ei oppositum, quantò illud maius fuerit. ita pedale speculum in vicino pariete lucidum discum pedalem, in remoto ad centum pedes tantum, quanta est quarta pars pedis, proiicere experientiâ comperit.

Speculum planum tātò maiorem lucem reflectit, quantò maius est.

Supponit II. infinitos radios ex singulis speculi punctis reflexos hanc lucem constituere. Si itaque aliud speculum planum ita constituatur, ut reflexa eius lux prioris speculi reflexæ luci congruat; prior lux, & consequenter calor, duplo augebitur: & si tertium speculum ita statuatur, ut lux eius reflexa duplicatæ jam antea luci addatur; triplicabitur lux & calor: & quò plura specula reflectentia addideris, eò magis lux & calor augebitur. Kircherus huius rei experimentum sumpsit Romæ quinque speculis, & reperit primam quidem lucem reflexam à luce directa diversum, hoc est, maiorem habuisse calorem, duplicatam verò lucem reflexam notabile caloris augmentum suscepisse, triplatam calorem ignis, quadruplicatam calorem utcunq; tolerabilem, quintuplicatam pænè intolerabilem habuisse. Ex his certò & indubitatè conclusit, multiplicatis speculis planis, & eâ ratione collocatis, ut omnia reflexam solis lucem unum in spatium cogant, futurum ut non tantùm maiorem ustionis effectum, quàm quælibet ustoria parabolica, hyperbolica, elliptica præstent, sed & in multò maius spatium quàm illa radiosam lucem reflectant. Ipse per quinque dicta specula lucem ad spatium centum & ampliùs pedum proiecit.

Kircheri experimentum urendi per specula plana.

Specula plana efficacissima in comburendo.

Maiorem autem effectum sic disposita specula plana, quàm ustoria parabolica (quæ præcipua sunt) præstare, ita ostendit. *Parabolica* specula lineis tantùm in unum punctum collectis actionem perficiunt, specula verò plana actinobilismis, sive integris lucidis superficiebus, quarum vnaquæque infinitis radiis agit. Præterea radij per specula parabolica proiecti cùm ad magnum spatium progrediuntur, valde obliquè se intersecant, & pænè in parallelismum degenerant, ideoque omnem urendi vim perdunt: per plana verò specula, cùm non radij, sed superficies lucidæ profundantur, & omnes in unum locum congregentur, ibidem urendi vim eò magis augent, quò plura fuerint specula lucem reflectentia. Si quis igitur multa specula plana eo modo constituat, ut omnia ad unum locum reflectant lucem, non est dubium quin ibidem maior calor producatur, quàm in ipso speculi parabolici foco.

SYN-

SYNTAGMA V.

De Speculis causticis Archimedis & Procli.

Specula vstoria Archimedis & Procli.

§. I. *Quid Auctores referant de speculis Archimedis & Procli.*

DUos insignes, & toti mundo memorabiles Causticorum speculorum opifices historiæ nobis prodiderunt, qui catoptrico igne ex ijs elicito, & procul misso, hostium insultus à patriis mœnibus averterunt, incensis eorum navibus, cum nominis fama sempiterna, Archimedem, & Proclum. De Proclo hæc scribit *Zonaras* tom. 3. Historiarum in Anastasio Dicoro. *Vitaliano Thraci, qui Mysis & Scythis sibi conciliatis, seditionem movebat, & ex agro Byzantio prædas agebat, & classe urbem obsidebat, per Marianum Præfectum restitit, navaliq; pugna commissa, ex machina quadam à Proclo viro excellentissimo facta (is enim tum & in Philosophia, & in Mechanicis florebat, neq; Archimedis duntaxat celeberrimi Artificis cognorat omnia, sed & ipse nova quædam adinvenerat) classis hostium debellata est. Nam specula ex ære fabricasse vstoria fertur Proclus, eaq; de muro è regione hostilium navium suspendisse, in quæ cùm solares radij impegissent, ignem inde fulminis instar erumpentem, classiarios, ipsasq; naves hostium combussisse: quod olim Archimedem excogitasse, Romanis Syracusas obsidentibus, Dion refert.* Archimedis historia notissima est, eamque nos breviter lib. 1. cap. 6. recensuimus. De Archimedeo speculo mentionem facit etiam *Galenus* lib. 3. de Temperam. non procul ab initio. Οὕτω δή, πως οἶμαι, καὶ τὸν Ἀρχιμήδην φασὶ διὰ τῶν πυρίων ἐμπρῆσαι τὰς τῶν πολεμίων τριήρεις ἀνάπτεται δ᾽ ἑτοίμως ὑπὸ τοῦ πυρίου καὶ ἔριον, καὶ στυππεῖον, καὶ θρυαλλὶς καὶ νάρθηξ. καὶ πᾶν ὅτι περ ὁμοίως ᾖ ξηρὸν, καὶ χαῦνον. *Hoc modo, vti arbitror, & Archimedem dicunt per vrentia specula incendisse hostium triremes: succenditur verò facilè ab vrente speculo & lana, & stuppa, & ellychnium, & ferula, & omne quod similiter est aridum, & rarum. Thomas Linacrus* ita vertit citata verba ex lo: præ-

Proclus naves hostium comburit speculis.

Archimedes comburit naves hostium speculo.

allegato to.1. Operum Galeni. *Hoc, arbitror, modo aiunt & Archimedem hostium triremes per pyritas dictos lapides incendisse. Porrò succenditur pyrite lapide promptè lana, stuppa, ellychnium, ferula, & quidquid denique similiter his siccum rarumq; est.* Ubi ineptissimè quę Galenus appellat πύρια, interpretatur lapides pyrites, cùm per πύρια apud Galenum nihil aliud intelligatur, nisi specula caustica, scripsisseque Archimedem librum περὶ πυρίων, *de speculis causticis*, qui sub nomine Gogavæ cuiusdam eiusdem interpretis circumfertur, tradit *David Rivaldus* in vita Archimedis præfixa Archimedis Operibus à se Parisiis editis. Eiusdem historiæ & effectus caustici speculi Archimedis meminit *Dion Historicus*, & *Tzetzes Histor.* 35. Chiliad.2. cuius verba postea dabo.

Circa caustica hæc Archimedis & Procli specula quæritur, cuius formæ fuerint, & ad quantam distantiam combusserint.

§. II. *Cuius formæ fuerint Specula caustica Archimedis, & Procli?*

QUid Historiæ, quid fama de Archimedis speculo caustico ad nos transmiserint, vidimus. Utinam autem fama ad nos tanti ingenii sola non venisset, sed vel aliqua speculorum fragmenta secum attulisset, vel levem saltem constructionis, *dispositionisque* rationem docuisset; essent profectò Syracusæ etiam hodie, & plures Archimedes essent, qui mœnibus arcerent hostem, qui ultricibus flammis Marcellos depellerent. Sed frustra vocamus eum, quem nè Marcellus ipse edicto publico incolumem sibi servare potuit. Superest ut aliorum de ea re opiniones afferamus, & quid nos sentiamus, breviter statuamus.

Archimedis speculum ustorium cuius formæ fuerit.

Plerique putant, radios Solis, quos ad sensum, ob longam eius à terra distantiam, satis constat esse parallelos, vix congregari à speculis planis reflexos, à convexis autem potiùs disgregari, adeoque specula ustoria per reflexionem debere esse concava sphærica, parabolica, hyperbolica, elliptica, pyramidalia, sed maxime

xime parabolica. Et parabolicum fuisse Archimedis speculum existimant Vitello, Cardanus, Joannes Baptista Porta, Bettinus, & alii multi; nec abnuit Athanasius Kircherus lib. 10. Lucis &, Umb. Par. 3. Distinct. 3. Cap. 1. per totum, maximè verò Coroll. 2. & Hieronymus Cardanus lib. 4. de Subtilit. testatur, se apud Conradum Gesnerum invenire, Franciscum Maurolycum Abbatem Messanensem scripsisse, extare librum Archimedis, in quo doceat, *comburentia specula Parabolæ constare.* *An parabolicum?*

Tzetzes Histor. 35. Chiliad. 2. de Archimedis speculo, eiusque forma, hæc habet. Latina verba do, græca vide apud Kircherum loco suprà cit. *An planum hexagonū?*

Cùm autem Marcellus removisset illas (naves) *ad jactum arcus.*
Hexagonum aliquod speculum fabricavit senex.
A distantia autem commensurati speculi
Parva talia specula cùm posuisset quadrupla angulis,
Quæ movebantur laminis, & quibusdam cavaturis;
Medium illud posuit radiorum Solis
Meridiani, & æstivalis, & hyemalis.
Reflexis verò deinceps in hoc radiis,
Exarsio ivit formidabilis, ignea navibus,
Et has in cinerem redegit ex longitudine jactus arcus.

Vult itaque Tzetzes, Archimedem usum speculo hexagono, cui circumposita erant, ex certa distantia, parva specula quadrangularia, laminis & cavaturis seu sculpturis quibusdam, fibulisque ita disposita, ut ad desideratum angulum elevari ac deprimi possent, radiosque Solis acceptos reflectere in speculum majus hexagonum, indeque ad naves procul positas. Hanc Machinam ita disposuit Archimedes, ut Solem meridianum respiceret inter solstitium æstivale & hyemale. Ita ego interpretor Tzetzem. Alii per speculum hexagonum hoc loco intelligunt speculum sphæricum concavum, quod sexta esset pars sphæræ suæ. *Nicolaus Forest* in Florilegio universal. Par. 2. Dissertatio. 1. q. 4. Art. 5. interpretatur eundem Tzetzem in hunc modum, quòd velit Archimedem construxisse speculum sexangulum ABCDEF, cui ad sin- *Vide Fig. VI. Iconis. XXI.*

ad singula per circumferentiam latera annexa fuerint sex minora specula quadrangula, volubilia circa laterum axes; & medium expofuisse radiis solaribus ad meridiem, sive æstivum quà transit Tropicus cancri, sive hybernum quà transit Tropicus Capricorni: porrò repercussis solaribus radiis, & à minoribus speculis ad maius, & à maiori ad triremes, jactu sagittæ, id est, plusquàm centum passibus dissitas, ipsas nihilominùs flammis absumpsisse.

P. Christophorus Grünbergerus Libello de speculo ustorio diagrammatæ inciſum, & variis speculorum ustoriorum formis insignitum, insemit. Inter cætera dispoſuit in alta urbis turri tubum parabolicum A, cuius orificio maiori illabuntur radii Solis paralleli, è minori verò orificio egrediuntur coni instar, cuius vertex ad navim usque adpictam, & salo hærentem, pertingit, eamque comburit. Haud absimile vero est, voluisse eum, Archimedem tali usum fuisse tubo post se urente, cùm sciret parabolicum speculum ad tantam distantiam, quantam historiæ prodiderunt, nequaquam urere potuisse.

Vide Fig. v. Iconiſ. niſ. XXI.

An parabolicum truncatum?

P. Marius Bettinus Apiario 7. Progymnasm. 2. Proposit. 1. similiter existimat, specula ustoria antiquorum, quibus naves incenderunt, parabolica quidem fuisse, sed truncata, & in modum tubi parabolici aperta; ut verò faciliùs incendium efficere possent, etiam ad amplissimum intervallum, apposuisse extra os arctius vel lentes crystallinas, vel alios tubulos parabolicos, juxta ea quæ diximus supra Syntagm. 2. Cap. 5. §. 2. quid nos sentiamus, dicemus infrà §. 4.

An parabolicum truncatum duplicatum?

Procli speculum, quo naves hostiles Byzantii ambussit, cuius forma fuerit, nihil invenio apud ullum Auctorem, nisi quod *P. Athanasius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Distinct. 3. Problem. 4. existimet id eum effecisse speculis planis, eo modo in muris è regione navium dispositis, quem in præcedenti Syntagm. Proposit. 2. ex eodem Kirchero tradidi. Si enim quinque specula tantùm dicto modo disposita tantum in loco reflexionis calorem effecerunt, uti experientiâ ab ipso factâ constat, vt vix manus ibi teneri posset; *quid*, inquit, *facient centum, aut mille specula hoc*

Procli speculum vstorium cuius forma.

hoc ingenio dispositæ? Certum est, calorem tam intensum fore, ut omnia adurere possit, & in cineres redigere; cùm focus hic maior sit, & longè constipatior, quàm in ullis aliis parabolicis speculis. Rogat proinde obnixè Catoptricos Mathematicos, ut huius rei experimentum summâ diligentiâ suscipiant; invenient enim, ut putat, nullum aliud machinamentum catoptricum esse, quod & maiorem in urendo vim, & in maiorem distantiam, obtineat.

Catoptricũ machinamentum efficacissimum ad comburendum.

§. III. *Ad quantam distantiam Archimedis speculum incenderit naves.*

VAriè, nec minùs hyperbolicè & ingenti cum exaggeratione, in hac re loquuntur Scriptores. *Philippus Cluverius* in Sicilia antiqua ait, naves combustas ad distantiam trium millium passuum; *Diodorus* Siculus ad tria stadia, hoc est, passus trecentos septuaginta quinque; *Tzetzes*, ut præcedenti §. vidimus, ad jactum sagittæ; jactus autem sagittæ pro arcuum varietate diversissimus est; fortiores arcus sagittam ad 200. passus ut plurimùm projiciunt, alij majori, alij minori spatio. *P. Athanasius Kircherus*, dum Syracusas transiret, in Melitam navigaturus, locum ex quo Archimedes ope speculorum naves combussisse traditur, diligenter examinavit, reperitque spatium multò minus esse quàm Auctores tradunt, videlicet immediatè ad mœnia illius urbis partis ex quatuor, quam antiquitùs Acradinam vocabant, & hodie non ampliùs extat. Unde collegit, combustionem illam possibilem fuisse, lineamque causticam fuisse triginta passuum ad summum, non ampliùs. Movetur his argumentis. I. quia nullum speculum parabolicum humanâ industriâ fieri potest tantæ magnitudinis, quod urat ad tantam distantiam, quantam alii statuunt. Ponamus enim, inquit, segmentum speculi parabolici tantæ magnitudinis, quanta est Cupula D. Petri in Vaticano, hoc est, quantum est Pantheon Romæ, quod nunc vocant *La Rotunda*; quod ingens est templum, ac rotundum; nullum id effectum producturum ait in distantia 1200. passuum, qualem habet Collegium nostrum Roma-

Archimedis speculũ ad quantã distantiam incenderit naves.

Parabolicũ speculum nullum fieri potest humana industria, quod ad valde magnam urat distantiam.

Romanum à Templo D. Petri in Vaticano. *Si enim latitudo dicta Cupula dioptrâ Ptolomaica è Collegio Romano sumatur, ustorij coni basim non nisi unciam cum semisse pedis Romani habere reperiemus. Quis jam credat, conum ustorium dicti speculi quidquam in data distantia obtinere, cùm omnes radij, præterquàm quod ad parallelismum convergant, ita sensim debilitentur, ut in dicto loco prorsus evanescant?* II. quia stationes navium Marcelli non fuerunt in alto mari, sed ad muros Acradinæ, uti ex Historicis, & ratione ipsa probat. III. quia ad combustionem catoptricam per concava & parabolica specula, requiruntur tria, quorum quolibet deficiente, causticum effectum sequi impossibile est. *Primum est*, ut tum combustivum, tum combustibile prorsus firmo & immoto sint statu: *Secundum*, ut certa distantia sit inter combustivum & combustibile, ex qua focus causticus, seu unio radiorum rem succendendam præcise attingat: *Tertium*, ut combustibile aptâ constet materiâ ad concipiendum ignem. Omnia hæc defuere, si tanta fuit distantia navium à mœnibus, quantam Auctores ponunt, ut consideranti patet.

Catoptricam ad combustionem tria requiruntur.

§. VI. *Nostra de Archimedis & Procli speculis sententia.*

AD Archimedem quod attinet, ego existimo, eum non ad tantam distantiam, quanta ab Auctoribus fingitur ad opus extollendum, sed summùm ad distantiam pedum triginta circiter, ut Kircherus existimat, combussisse naves, & quidem statarias, ac fortassis in portu maiori hærentes. Ea Syracusarum (quæ olim Tetrapolis erat, ut ex Cicerone, Diodoro, Livio, Plutarcho, Strabone, & aliis constat) pars, quæ Insula vocabatur, & nunc sola extat, inter duos quondam erat, & etiamnum est inclusa portus, minorem ab oriente, & ab occidente maiorem. Hic, ut Thomas Fazellus, aliique testantur, & ego ipse diligenti inspectione, cùm Syracusis morarer, deprehendi, fauces habet patentes ad quingentos passus, ambitum interiorem ad quinque millia. Ad dexteram

Auctoris sententia de Archimedis & Procli speculis causticis.

Archimedis ex quo loco Syracusana urbis incenderit naves.

dexteram introëuntibus alluit mœnia Insulæ, & fontis Arethusæ; ad sinistram nunc vinetis & olivetis decoratur; ad extremum, ex opposito faucium, Anapum fluvium recipit, & olim vrbis antiquæ mœnia alluebat. In hoc portu stabant Marcelli naves, saltem aliquæ, non admodum à mœnibus remotæ. In has ergo naves, & in quieta statione hærentes, & non admodum remotas, Archimedem pugnasse speculis crediderim. Aut si ex Acradina contra easdem, ut Kircherus cum aliis putat, fulminavit, quietas eas fuisse necesse est.

Existimo præterea, speculum parabolicum fieri posse, ingentis quidem parabolæ segmentum, non magnę tamen molis, quod ad distantiam triginta passuum effectum causticum producat, si nimirum eâ arte paretur, quam suprà tradidi Syntagm. 2. Cap. 3.

Ipsemet Kircherus refert de Viro eximio Manfredo Septala Canonico Mediolanensi, eum habere speculum parabolicum, quod ad quindecim ac sexdecim ferè passuum distantiam comburit asseres, coni ustorii vertici oppositos; quod etiam testantur Viri fide dignissimi à Kirchero relati, & ipsemet D. Septala Romæ mihi semel atque iterum affirmavit. Huius ergo speculi foco, quindecim passibus ab eius superficie distanti, si applicaretur tubus parabolicus modo à nobis tradito ex Porta & Bettino *suprà* Syntagm. 2. Cap. 5. ita ut radios in cylindrum collectos transmitteret ulteriùs; dubium nullum est, quin ad alios quindecim passus effectum præstaret. Nec dicas, radios in tanta à speculo distantia languescere, & nullam vim ad comburendum habere. Cùm enim cylindrus non à speculi superficie, sed à coni radiosi è speculo emissi vertice, ubi calor est vehementissimus, incipiat; languescet quidem tandem, sed non nisi post longum à fonte suo, hoc est, à foco ustorio elongationem.

Parabolicū speculum Domini Septalæ.

Ulteriùs existimo, Archimedem adhibuisse speculum Parabolicum, quia video Auctores ferè omnes veteres & recentiores in hoc consentire; cuiuscunque fuerit magnitudinis.

Tandem videtur mihi probabilissimum, Archimedem fuisse usum vel speculo parabolico integro, vel truncato, & in tubum parabo-

Archimedes parabolico speculo naves combussit, adhibito tamen alio tubo parabolico.

parabolicum efformato; & huius deinde foco applicasse alium tubum parabolicum, qui radios in vertice coni ustorii coëuntes exceperit, & in parallelismum coactos, transmiserit ad naves usque. Hoc si verum est, non fuit necessaria præcisa quædam, & in indivisibili consistens distantia inter speculum & naves, uti necessarium foret, si coni ustorii apex attingere debuisset naves. Speculum tamen parabolicum primarium non valde remotum à superficie focum suum habuisse existimo, tum quia quæ focum vicinum habent, vehementiùs & celeriùs comburunt; tum quia si speculum illud primarium disposuisset supra murum aut turrim portui imminentem, focus fuisset porrectus extra murum, ac proinde secundarium speculum truncatum applicari non potuisset; si autem intus & remotè à muro disposuisset, non habuisset maiorem effectum in naves, quàm vicinum habens focum, & supra muros dispositum. Posse autem radios reflexos, & in foco speculi collectos, vehementissimâque vi ad comburendum præditos, propagari cylindricè per tubum parabolicum ad spatium triginta circiter passuum, & adhuc vim ad comburendum obtinere, non videtur esse incredibile. Si tamen ad tantam distantiam minùs efficax esset cylindrus luminosus, possent disponi plura specula, quæ cylindros suos luminosos in unum & eundem locum projicerent, & calorem augerent.

Proclus eodem speculo quo Archimedes, combussit naves.

Ad Proclum quod attinet, existimo eum fuisse usum eodem speculi genere, eodemq; artificio, quo Archimedem fuisse usum sciebat procul dubio.

SYNTAGMA VI.

De varia Catoptro-Caustica suppellectile ex antedictis collecta.

Catoptro-causticam suppellectilem quinam auxerint.

ANtiqui circa specula ustoria ita versati sunt, ut sphæricum & parabolicum cõcavum præcipuè posteritati tradiderint; quibus aliqui addiderunt conicum & pyramidale, ut vidimus Syntagm. 4.

tagm.4. Proposit.1. Joannes Baptista Porta ex variis segmentis, zonis, annulis, tubis eorum speculorum, ustoriam suppellectilem non parum auxit, ut vidimus Syntagm.1.& 2.& legi potest apud ipsum lib.17. Magiæ Naturalis. P. Christophorus Grünbergerus extendit eam suppellectilem ad Ellipsin, in cuius uno foco sit luminare, ut in altero fiat concursus radiorum, & fiat combustio, ut vidimus Syntagm.3. Cap.2. At quis eius usus ad præsentiam Solis? P. Athanasius Kircherus per specula plana tantùm vehementer auxit vim causticam, ut vidimus Syntagm.4. Proposit.2. P. Marius Bettinus Hyperboles usum in causticis operationibus commendat, ut vidimus Syntagm.3. Cap.1. Idem Bettinus non solùm prædictarum figurarum segmenta, sed vasa integra multiformia ustoria affert Apiario 7. Progymnas.3. Proposit.5. uti & P. Athanasius Kircherus lib.10. Lucis & Umb. Par.3. cap.1. Pragmatia 4. ex quibus sequentia desumpsi.

PRAGMATIA I.

Lintrem Paraboliformem causticum efficere.

SI parabolæ formam ABCD, iuxta regulas Syntagm.2. cap.2. traditas, in materia aliqua solida, ut ferro, chalybe, ære delineaveris, & exscideris, eamque in gypso, aut terra figulorum, aut simili quapiam materia, posito vertice parabolæ in centro materię, circumegeris; formabit illa in dicta materia concavum parabolicũ: ex quo si modulum conficias ex patre matreque constantem, ut Artifices appellant, & specularem misturam, de qua lib.6. Par.1. Prælus.3. infuderis, superficiem pariet concavam paraboliformẽ; quæ ritè ac diligenter polita, iuxta dicta ibidem, tandem in speculum parabolicũ evadet. Sed de hac re suprà egimus Syntagm. 2. cap.2. Annotat.5. Vide Fig. VI. Iconis. XXI.

Parabolicũ concavum speculum efficere.

Ex eiusdem formæ parabolicæ variâ ductione in materia fusoria, variæ aliæ superficies paraboliformæ concavæ producuntur; quæ omnes suos particulares effectus tum in illuminatione,

Lintrem parabolicũ causticum efficere. Vid. Fig. VIII. Iconis. XXI.

ne, tum in ustione, rerumque exhibitione sortientur. Et primò quidem si in longum duxeris parabolicam formam transversam in fusoria materia, scilicet in gypso, luto, terra figulorum, ita ut axis DB maneat semper plano, in quo materia jacet, parallelus; fiet in ea materia concavum KL, in forma lateris seu lintris superficie paraboliformi constantis, uti in apposita Figura apparet; quæ in speculum redacta, & soli opposita, reflectet radios in lineam MN, in eâque totâ comburet. Et si circa extrema M & N circumducatur forma parabolica, vertice & axe fundo lintris ad perpendiculum insistente; vehementior fiet ustio in dictis punctis M & N, quàm in aliis punctis lineæ, quia plures ibi radij confluent, quàm in alijs punctis. Imagines quoque hoc speculo repræsentatæ suprà quàm dici potest erunt monstruosæ.

PRAGMATIA II.

Poculum causticum paraboliforme parare.

Poculum parabolicũ causticum. Vide Fig. VII. Iconis. XXI.

SI formam parabolicam ABCD, erectam intra materiam fusoriam, circumduxeris in gyrum intra eam, circa rectam AE velut axem; formabitur in illa materia concavum paraboliforme EF in modum poculi; quod in speculum redactum, & soli oppositum, reflectet radios, & uret in circulum seu coronam GH; & mira rerum obiectarum idola exhibebit.

ANNOTATIO I.

Caustica vasa diversa.

ALia huc spectantia, ut segmentum tubi parabolici per longum secti, & instar tegulæ formati, urentis extra & post se; item conum ustorium parabolicum circumquaq; ex concavo in orbem infra se ustorium, ovum præterea ellipticum, & hyperboliforme, intus cavum, vide apud Bettinum *Apiario 7. Progymnas. 3. Proposit. 5.*

ANNOTATIO II.

Caustica vasa alia.

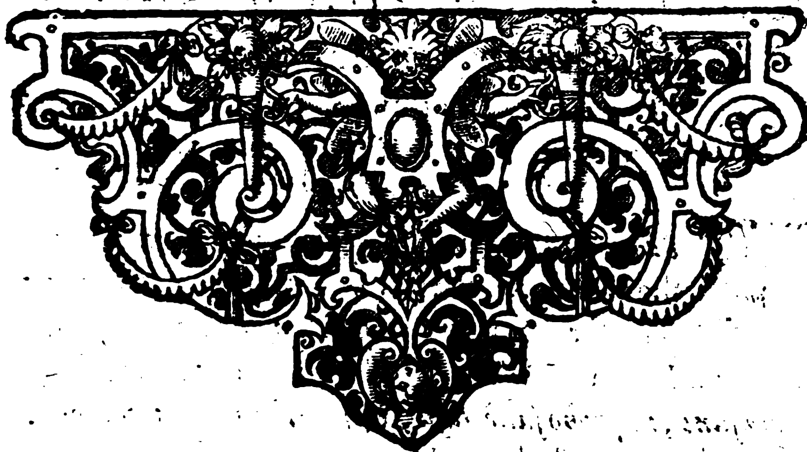
SI feceris loco formæ parabolicæ plana in lamina excisa, formam ellipticam, aut hyperbolicam, eamq; in materia fusoria circumduxeris,

prout

prout de forma parabolica docuimus; efficies vasa ustoria elliptica, & hyperbolica, quæ non tantùm ad unum punctum per unam lineam, & per unam coronam, sed etiam ad duo puncta per duas lineas, & duas coronas urent. Figuras vide apud Bettinum loco proximè cit: quas ideo hîc non appono, quia puto in praxi vasa illa nullum producere effectum.

COROLLARIUM.

Patet ex hoc tam occulto magisterio, inquit Athanasius Kircherus, dari posse formam focularem, quæ ustione sua quamcunque figuram exprimat (quo nihil à quoquam mirabilius proditum credo) & per quam ex quolibet quidlibet repræsentari catoptricè possit. Quæ cùm huc usque inauditæ sint, meritò curiosos Naturæ scrutatores ad tam exoticos effectus summo studio investigandos excitare debent.





LIBER VIII.

DE MAGIA CATOPTRO-LOGICA, ET CATOPTRO-GRAPHICA

Sive

De Modo arcano per specula absentibus loquendi, & scribendi.

PROOEMIUM.

Futura & absentia sciendi desiderium in hominibus.

ITa humano ingenio comparatum est, inquit P. Athanasius Kircherus *in Præfatione ad Cryptologiam suam novam Catoptricam in fine Libri* 10. *Artis Magnæ Lucis & Umbræ, ut ad ea, quæ divini Numinis propria sunt, improbo sanè ausu, & prorsus gyganteo, pertingere omnibus modis studeat. Hæc autem præcipuè sunt, futura cognoscere, & sensa mentis suæ absentibus manifestare. Quorum utrumque uti humani ingenij limites primâ fronte longè excedere videtur, ita inter arcana maxima principem non immeritò*

meritò locum sortitur. Hinc tanto in pretio mortalium plurimi Astrologiæ, & Steganologiæ peritiam nullo non tempore habuerunt; quarum illa futura prædicere, quamvis vanè, creditur; hæc absentibus se quasi coram sistere, occultos animi sensus longè dissitis aperire, consilia secreta communicare, verè ac sine fraude, noscitur. Sed de huius Artis præstantia fusiùs agemus in Magia Cryptologica ac Cryptographica. Interim lege Proœmium Polygraphiæ Trithemianæ, & alios qui de hac arte agunt. Qua quidem arte cùm summè excellat doctissimus P. Athanasius Kircherus, *variis locis de illa cum summo plausu jam egit, ut in Arte Magnetica, in Arte Lucis & Umbræ, & in Arte Consoni & Dissoni, agetque fusissimè in Arte Combinatoria, quam Mundo Subterraneo absoluto auspicabitur, si DEUS vitam largietur. Nullibi tamen subtiliùs Artificium Steganographicum scriptis publicis prodidisse mihi videtur, quàm citato loco Artis Magnæ Lucis & Umbræ, ubi novam producit Cryptologiam Catoptricam, per quam Catoptrica arte, hoc est, speculorum auxilio, duo Amici à se invicem longè dissiti, possunt sibi mutuò occultè scribere, & loqui, & abditos animi conceptus, ac si præsentes forent, manifestare; imò seipsos novâ quâdam Catoptricâ replicatione sibi mutuò ob oculos ponere; multaque alia præstare hactenus inaudita, & prorsus, ut primâ fronte apparet, ἀδύνατα seu impossibilia. Quod quidem Inventum etsi jam antea etiam, tempore* Pauli V. *Pont. Max. teste* Daniele Schvventero in Deliciis Mathematicis *Parte 6. quæst. 15. notum aliquatenus fuerit, & eiusdem mentionem faciat Joan. Bapt. Porta lib. 17. Magiæ Natural. cap. 1. in fine; tamen P. Kircherus*

Kircherus excellit in arte cryptologica.

Catoptrographia nova Kircheriana.

cherus ita illud auxit, atque perfecit, ut novum videri queat, & multi nunc ex Kircheri præscripto passim illo utuntur ad res miras exhibendas, maximo cum plausu, & intuentium admiratione; quos inter Lovanij Excellentissimus Mathematicus P. Andreas Tacquet *è Societate nostra exhibuit totum iter ex China in Belgium usque P. Martini Martinij, ut ipsemet Romæ mihi narravit; & ego ipse Romæ multa similia eodem artificio præstiti.* Eius præstantia. *Inventum ergo prorsus admirabile est, & curiositate Regum, summorumque Principum dignissimum; cùm, uti dicebam, eo non tantùm occultos animi conceptus, sed & integras Epistolas transmittere, hoc est, muris candidis atque obscuratis inscribere, nostrasque effigies umbratiles, & alias quasvis imagines summâ facilitate in maximas etiam distantias, & sub plùs quàm gygantea proceritate sistere Amicis possimus. Atque hanc Artem appellamus hîc* Magiam Catoptrologicam, & Catoptro-graphicam. *Sed omissis verborum ambagibus rem ipsam aggrediamur, nè verbis tantùm Lectorem ludere videamur.*

SYNTAGMA PRIMUM.

De nova Catoptro-graphia Kircheriana.

Cur novam appellem, & Kircherianam. NOvam appellamus, & Kircherianam, de qua hoc Syntagmate agemus, Catoptro-graphiam, quia licet, ut diximus, ante annos quàm plures apud alios etiam eius cognitio & usus fuerit, ita tamen aucta atque perfecta fuit à P. Kirchero, ut nova planè, & ipsius propria videri queat. Ut autem distinctiùs procedamus, rem totam in sequentia capita dividemus.

CA-

CAPUT PRIMUM.

De Requisitis ad Catoptro-graphiam Kircherianam.

AD Catoptro-graphiam quam hîc docemus ex Kirchero, tria præcipuè requiruntur; Speculum, Vitrum mesopticum, & sustentaculum. Quæ qualia esse debeant, jam explico. *Requisita ad eam tria, speculum, vitrũ, sustentaculum.*

Primò igitur requiritur speculum. Quod quidem non debet esse vitreum seu crystallinum, nec chalybeum, sed ex metallica mistura, de qua lib.6.Par.1.Prælus.3.egimus, conflatum. Vitreum seu crystallinum esse non debet, ob profunditatem vitri seu crystalli, qua fit ut radij intra ipsam vitri profunditatem seu crassitiem diaphanam refracti, in murum redeant duplicati, ut diximus loc.cit. Prælus.2. Proposit.8. & eodem lib.6. Par.2. Cap.1. Proposit.9. & lib.7. Syntagm.1. Cap.1. Quæ res non solùm indecoros reddit characteres, sed maximam quoque eorundem causat confusionem. Chalybeum quoque esse non potest, eò quòd humiditatis omnis sit impatiens, & atramenti rodētis succo infectum, fœdatumque, facilè rubiginem contrahit; cùm tamen in ipso speculo, utpote totius Catoptro-logicæ operationis basi & fundamento, animi nostri sensus inscribere debeamus. Si tamen non atramento, sed alio colore chalybem non rodente scribere velles in speculo, chalybeum adhibere poteris, non tamen vitreum, ob causam dictam. Et quamvis specula concava huic negotio maximè inservire possint (præsertim si sint iuxta sectionem 18. graduum circuli elaborata, quia simulacra rerum maximè augent, & clarissimè repræsentant, atque in maiorem quoque distantiam rerum imagines & umbras proiiciunt, aliasque prorsus prodigiosas operationes in negotio catoptrico habent, uti diximus in Magia Catoptro caustica lib.7. in fine Syntagmatis I.) tamen cùm nō omnes huiusmodi specula habeant, nec facilè comparare possint, planis uti poterimus, utpote magis parabilibus. Et huiusmodi est illud, quo P. Kircherus & ego Romæ utebamur. *Speculum ad catoptrologiam requisitum quale esse debeat.*

Vitrum mesopticum ad Catoptrologiam requisitum, quale esse debeat.

Secundò requiritur vitrum mesopticum, figuræ vel lenticularis, vel hyperbolicæ convexæ, sectionis valde obtusæ, diametro semipalmari circiter. Beatus ille, inquit *Kircherus*, qui ad hyperbolicum vitrum, ad normam humoris crystallini oculorum elaboratum, pertigerit: effectum enim decuplum lentis ordinariæ videbit, & mirabitur. Hyperbole in maximè remotum spatium, lens in breviorem distantiam, effectum suum habebit. Quantò autem distantia maior fuerit, tantò hyperbole maior sit, oportet. Ad experimentum tamen artis sumendum, & ad effectum non contemnendum præstandum, sufficiet lenticulare vitrum obtusioris convexitatis. Et tali nos utimur, uti & P. Kircherus.

Sustentaculum ad Catoptrologiam requisitum, quale esse debeat. Vide Fig. I. Iconis. XXII.

Tertiò requiritur Sustentaculum; quod ita factum sit oportet Fiat lignum oblongum C D, quod in medio habeat fissuram GH, intra quam vitrum B cum pede suo M currere huc atque illuc possit. Vitrum dictum, uti & speculum A L, ita suis pedibus & vertebris E & F instructa sint, ut in omnem partem ac situm versatili industriâ pro utentis arbitrio firmari possint. Pes autem sustinens Machinam erit K, breviusculus ut fenestrarum valvis faciliùs imponi possit cum tota Machina.

His tribus præparatis, habes Instrumentum ad omnem Catoptro-graphiam, seu scriptionem ac repræsentationem Catoptricam perficiendam aptissimum. *Notandum* tamen, non esse omnino necessarium Sustentaculum, neque ut speculum & vitrum vertebris instruantur; sed possunt aliter disponi, ac solâ manu dirigi, atque in debitum situm verti, prout ego facere soleo.

CAPUT II.

De Litterarum inscriptione in speculo pro Catoptro-graphia.

Litteræ pro catoptrologia quo modo inscribendæ speculo. Vide Fig. II. Iconis. XXII.

QUidquid Catoptricâ arte in longinquum est proiiciendum, & radiis à speculo reflexis transmittendum, inscribi debet speculo simplici atramento, aliovè delebili colore. Litteræ verò (& aliæ quæcunque figuræ speculo inscriptibiles) non debent habe-

habere in speculo rectum ac naturalem situm & ordinem, sed inversum, ita ut superiora fiant inferiora, & dextra fiant sinistra, eo scilicet modo, quo in apposito Catoptrico Alphabeto scriptæ sunt: juxta hunc enim ordinem ac situm speculo inscriptæ, recto ordine ac situ in distantem parietem proiectæ legentur.

Quòd si ex prædicto Alphabeto Catoptrico non satis percipis, quo ordine ac situ inscribēda sint singula verba, accipe hanc regulam. Scribe in charta pellucida litteras ordine ac situ naturali seu ordinario, & verte chartam ita, ut superiora fiant inferiora, & à tergo chartę inspice litteras transparentes: quem enim situm & ordinem in charta ita inversa, & à tergo inspecta habent, eundem habere debent in speculo. Eâdem ratione inscribes aliarum linguarum Alphabeta, & alias res quascunque.

Si litteras Alphabeti non speculo inscribere, sed ex crassa charta excisas speculo adglutinare mavis, eodem prorsus situ ac ordine, quem dixi, eas adglutinare debes.

CAPUT III.

De Projectione litterarum per Catoptrographiam in locum distantem.

Nihil proiici potest in longinquum catoptricâ arte, de qua agimus, nisi in parietes loci obscuri, aut umbrosi. In lumine enim manifesto uti nullus radius reflexus facilè videtur, ita nec à speculo reflexæ rerum eidem inscriptarum species apparent, maiore minus absorbente lumen. Quantò autem locus, in quem projiciendæ sunt litterarum aliarumque rerum imagines, vel potiùs umbræ, fuerit obscurior, tantò exquisitiùs, minutiùsque umbræ apparebunt. *Locus in quem catoptricè res proiiciuntur, debet esse obscurus.*

His præmissis, sint Amico condictâ horâ communicanda, gratiâ exempli, hæc verba: CAVTE AGE. Inscribe illa speculo eo situ, quo speculum H monstrat. Inscriptis litteris, converte speculum tamdiu versus obscurum locum A B, ubi Amicus est, sole splendente contra speculum, donec reflexi radij in ipsum obscurum Vide Fig. III. Iconis. XXII. *Catoptrica proiectio quomodo instituēda.*

rum locum cadant; quod facilè videbis, si locus non nimiùm distabit. Si verò reflexi radij versus obscurum locum directi ob distantiam videri non possent, radius visualis iuxta radios reflexos manu exceptos directus statim demonstrabit directionis catoptro-graphicæ lineam. Directo hac industriâ radio reflexo, interponatur lenticulare vitrum B inter speculum, & terminum, ita ut reflexa lux totam vitri superficiem operiat. Quo facto, firma vitrum in loco distantiæ proportionato (quem primò inventum habere oportet per observationem) approximando videlicet aut elongando vitrum à speculo, donec formæ rerum in conclavi quàm distinctissimè appareant: hoc enim peracto, intra conclavis parietes totus conceptus, vel simul, vel per partes, non sine admiratione intuentium, sesquipedalibus litteris proiectis apparebit, atque adeo totus paries litteratus conspicietur. Tantò autem litteræ comparebunt maiores, quantò spatium fuerit longius ad quod transmittuntur. Singulæ etiam litteræ, nescio quo occulto Naturæ pictricis artificio, omni colorum genere depictæ videntur in pariete; quæ res uti insolens est, ita dici vix potest, quantam in spectatoribus admirationem suscitet. Inspice appositam paulò antè Figuram, in qua hactenus dicta clarè ob oculos ponuntur.

Vide Fig. III. Iconis. XXII.

ANNOTATIO.

Catoptrica proiectio solo speculo plano, sine vitro, non potest institui.

Si solum speculum planum adhibetur, sine vitro mesoptico; res non succedit, quia radij à speculo reflexi dissipantur, & ferè disparent, antequam ad destinatum locum perveniant. Per vitrum autem mesopticum, positum inter speculum & locum destinatum, colliguntur post transitum vitrum in conum, & figurantur in alium conum contrapositum, ut in figuris apparet. Et hæc est causa, cur litteræ supradicto modo inversè inscribi debeant speculo. Si concavum speculum adhibetur, nullo opus est vitro mesoptico.

Solo speculo concavo potest.

CA-

CAPVT IV.

De projectione aliarum figurarum qualiumcunque per Catoptrographiam.

SCribitur in Libro de Magia, Kirchero teste, Salomonem Regem sapientissimum, ad terrorem Majestatis suæ subditis incutiendum, in multis locis, etiam à se distantibus, figuram aut umbram suam repræsentasse. Hoc plerique tanquam Rabbinorum figmentum interpretantur, cùm id nisi necromantica arte fieri posse non putent. Nos verò similia à sapientissimo mortalium catoptricâ arte naturaliter fieri potuisse, hoc loco cum Kirchero ostendemus.

Salomon seipsum catoptricè exhibuisse creditur in locis distantibus.

Et primò certum est, nullam esse figuram, aut imaginem, quæ non dictâ ratione transmitti possit. Teipsum igitur Amico repræsentaturus, primò effigiem tuam depingas in præfato speculo, situ inverso, juxta dicta cap. 2. Sufficit autem, solùm extrema vultus & corporis lineamenta (vulgò profilum vocant) delineare. Hoc facto, dispone speculum ad Solem modo antea dicto; & ecce radius reflexus in obscuro loco umbram sive effigigiem tuam perfectè demonstrabit; est enim eadem ratio characterum, & imaginum, aliarumque quarumvis rerum speculo inscriptibilium. Sed experientia te meliùs docebit.

Catoptricè seipsum amico absenti sistere.

Hac arte, inquit Kircherus, multa in historiis gesta legimus, quæ communi multorum sententiâ pro operationibus diabolicis habita sunt. Certè Rogerius Baccon dum umbram suam in obscuro loco dissitis amicis agnoscendam præberet, ut plurimùm ab aliis pro Necromanta habebatur; cùm tamen vir Philosophus omnia præstare potuerit dictâ Catoptricâ arte, sine ullo suspectæ artis vestigio.

Rogerius Baccon seipsum absentibus exhibuisse creditur catoptricâ arte.

In hac verò praxi hoc inter cætera maximè paradoxum videtur, quòd non tantùm umbræ transmittantur, & in muris distantibus repræsententur, sed imagines etiam omni genere colorum adumbrentur, ἄπιστον sanè negotium, nisi id nos propria experien-

Catoptricæ arte etiam colores projiciuntur in distant-

perientia certiores reddidisset, inquit *Kircherus* Si enim in speculo nostro metallico imaginem eo colorum genere, quos pellustres vocamus, depinxeris; non tantùm umbra rei, sed & colorum quoque umbræ in parietibus comparebunt. Videas hîc facies hominum naturali colore nitentes, vestimenta nunc rubro, nunc flavo rutilare colore, nunc ex flavo in album, ex rubro in puniceum, aureumque vergere, ex hoc in viridem, ex viridi denique in cæruleum, admirabili quadam varietate, terminari. Cognosces hîc quaslibet hominum effigies, pro archetypi conditione naturaliter exhibitas. Quæ res tam admirandum spectaculum haud infrequenter præbuit, ut etiam apud illos, qui cæteroquin acutorum Philosophorum nomen habebant, Auctorem *Kircherum* in necromanticæ artis suspicionem non semel deduxerit.

CAPUT V.

De Scenica seu historica repræsentatione rerum per Catoptrographiam.

Scenica proiectio per catoptrographiam.

EX præcedentibus satis, ni fallor, patuit, qua ratione hominum, animaliumque simulacra catoptricâ arte in distantiam determinatam projici possint. Restat igitur, ut quomodo iis motus induci queat, tradamus; quod eâ, quæ sequitur, ratione fiet.

Motus quomodo addendus rebus catoptricè projectis.

Efficiantur ex charta naturales rerum exhibendarum effigies secundùm extimam tantùm superficiem, quam vulgò *profilo* vocant, designatæ. Sint pedes, & brachia vertebris mobilia, ita ut pro artificis arbitrio filis occultis nunc diduci, nunc conjungi, modò elevari, modò demitti, & in quemcunque denique situm sisti possint. Quibus in superficie speculi adglutinatis, operare ut priùs, reflexum lumen unà cum imaginum umbris in locum obscurum projiciendo; Et ecce, horridum visu, umbræ quemvis in muro motum, non sine intuentium trepidatione, exhibebunt

bunt. Si verò muscas vivas exhibere desideres, limbus speculi melle illinatur, & ecce, muscarum per superficiem speculi quaquaversus gradientium umbræ in murum projectæ vivas ibidem, sed insignis magnitudinis muscas repræsentabunt. Hoc idem artificium per magnetem exhiberi poterit: nam muscæ, vel aliæ quævis res acu ferrea instructæ ductum magnetis, ex posteriori parte speculi applicati, quócunque artifex voluerit, sequentur. Certè hæ repræsentationes adeo arcanæ sunt, ut nisi modus expressè declaretur spectantibus, vix quis magicę artis suspicionem evadere possit.

Muscas vivas catoptricè exhibere in muro.

CAPUT VI.

De Horologij descriptione, Catoptrographicâ arte.

DEpingatur Horologium sciathericum in speculo eâ praxi, quâ suprà cap. 2. fieri docuimus, nempe situ & ordine inversis, unà cum numeris horarum. Deinde id projiciatur per radium reflexum in obscuros alicuius conclavis parietes; & perfectum horologium in momento delineatum videbitur. Horæ autem ita monstrabuntur. Ex alio quopiam horologio præcisè hora sciatur, & supra lineam horæ inventæ applicetur in speculo musca, aut lacerta chartacea, vel aliud quippiam gnomonis vicem gerens ex charta tenui effigiatum; & umbra animalis in projecto horologio ostendet quæsitam horam, quócunque verteris horologii umbram.

Horologiū catoptricè repræsentare.

Innumera alia ingeniosus Lector hac nova catoptrica arte exhibere poterit, quæ omnem humanam facultatem superare videntur. Est enim, inquit Kircherus, hæc vera & propriè dicta Magia Naturalis Parastatica, de qua suprà toto Libro 4. quâ homo verè exhibere potest tam mira ac prodigiosa, ut vix ab humana industria ea fieri posse existimentur.

Catoptrica proiectione mira exhiberi possunt.

CAPUT VII.

De distantia ad quam res Catoptricâ arte projici possunt.

Catoptricè ad quantam distantiam res possint projici.

QUæret fortassis hîc quispiam, ad quantam distantiam reflexæ rerum formæ projici possint Catoptricâ arte? Respondeo cum P. Kirchero, cùm lux multiplex sit, multiplicem quoque diffusionis suæ sphæram reflexam obtinere. Solis radii omnium maximè remotè formas reflexas diffundunt: minùs remotè candelæ, uti experientia docet. Quâ experientiâ didicit *Kircherus*, speculum semipalmare formas rerum ad 500. pedes projicere *ita*, ut in obscuro loco projectas legere potuerint distinctissimè circumstantes: è Collegio enim nostro Romano ad Domum usque Professam nostram, ut vocamus, illas transmisit cum perfectione prædicta. Erat autem, ut dixi, speculum planum ex mistura speculari semipalmaris latitudinis, longitudinis paulò majoris: lenticulare verò vitrum rotundum diametro constabat unius tertiæ palmi. Utrumque asservat adhuc Kircherus in suo Museo. Posito autem proportionali tum speculi, tum vitri lenticularis incremento, remotiùs projicientur rerum species reflexæ; & tantò remotiùs, quantò utrumque fuerit majus. Ita si utrumque, vitrum inquam & speculum, fuerit octo palmorum, putat Kircherus, illa ad distantiam duodecies millenorum pedum projectura sensibiliter rerum species, nec de hac re ullâ ratione dubitandum esse. Quod si verum est, divinissimum esse necesse est inventum hoc catoptricum. Quid enim mirabilius, quàm ad tres leucas speculo cum altero loqui? figuras quaslibet, atque adeo integras Epistolas legendas coràm exhibere? Ea tamen ita se habere, is novit, cui Soli in terris, antequam hæc scriberet, secretum revelavit *Kircherus*.

Catoptrologia præstantia.

Catoptrologia incommoda duo.

Duo tamen incommoda in hac arte interveniunt. Primum est, quòd species rerum projectæ in locum obscurum valde difficilium;

tum, in immensum crescant, ita ut una littera successivè in turris magnitudinem, si locus non desit, crescere videatur. Ex quo fit, figuras seu umbras in se mutuò incurrentes, sese confundere. Alterum est, quòd quò remotiùs feruntur rerum species, tantò debiliùs appareant, ita ut nisi conclave totum obscurum sit, nihil pæne compareat. Si igitur quis invenerit modum, quo figuras rerum in maxima distantia in minorem proportionem redigat, clarèque exhibeat, arcanum invenerit quo gloriari possit, inquit Kircherus, qui tum otio, tum expensis in huiusmodi experimentis faciendis destitutus, hanc rem deprehendere non valuit. Nemo tamen dubitet, subjungit idem, id intermediorum concavorum speculorum dispositione fieri posse.

SYNTAGMA II.

De Catoptrographia Kircheriana per lumen Candelæ.

Detectâ novâ Catoptrographiâ à P. Athanasio Kirchero, per solaris luminis reflexam projectionem, subitò animum ipsius ingens subiit desiderium inveniendi modum aliquem, quo id noctu ad lumen lucernæ aut candelæ fieri posset. Cùm autem experientiâ didicisset, speculum planum nocturnæ catoptrographiæ minimè aptum esse, nihil non attentavit, quo optato tandem successu potiretur. Nec frustra: modos enim quosdam continuâ rerum combinatione detexit, queis omnia, quæ solaris luminis subsidio fieri posse deprehenderat, solius candelæ beneficio exhiberi possint; ita quidem, ut simulacra rerum in extrinsecas fenestrarum superficies projici possint eâ ratione, ut nec opus sit ullâ fenestrarum apertione, sed intra cubiculum constituti commodè ex umbris in fenestras chartaceas (Romæ iis utuntur) conjectis, Amici sensa mutua percipere possint. Praxis est cum præcedentibus eadem, sed speculum diversum. Potest autem fieri tribus modis, quos subjiciam; & primos quidem duos ex Kirchero iisdem eius verbis.

Catoptrographia Kircheriana per lumen candelæ.

PRAGMATIA I.

Per lumen candelæ Catoptrographiam peragere ope speculi concavi.

Catoptrographia per lumen candelæ ope speculi concavi.

Fiat igitur primò speculum concavum quantum fieri potest obtusæ sectionis, quale Libro præced. Syntagm. 1, in fine *in Arcano Catoptro-Caustico* diximus esse segmentum 18. graduum circuli. Vel si industrius artifex fuerit, fiat id formâ parabolicâ. Fiat deinde vitrum lenticulare hyperboliforme, speculo concavo proportionatum. Hæc ritè præparata, exponantur candelæ ita, ut candela inter speculum & vitrum ponatur, eâ distantiâ, donec videris candelam illuminare totam concavam speculi superficiem. Hoc habito, simulacra rerum medio speculi inscripta, ac reflexa, vitro excipies; quæ in muro umbroso tandem, ut priùs in Sole, rerum species exhibebunt. Est autem hæc simulacrorum seu umbrarum in obscuris cubiculis repræsentatio multò formidabilior eâ repræsentatione, quæ ad Solem fit. Hâc arte impii, formâ diaboli speculo inscriptâ, & in obscurum locum transmissâ, à scelerum perpetratione coërceri facilè possent. Sed hæc omnia curioso Lectoris ingenio ultrà expolienda relinquimus.

Catoptrica proiectione quomodo impii possint terreri.

PRAGMATIA II.

Catoptrographiam exercere per lumen candelæ ope sphæræ vitreæ aqua plenæ.

Catoptrographia per lumen ope sphæra vitrea aquâ plena.

Quoniam verò non omnes huiusmodi speculorum apparatu instructi sunt; parabiliori machinâ perficientur prædicta hoc ingenio. Accipiatur vitrea sphæra, quantò maior, tantò proposito exequendo aptior. In huius convexa superficie, si cum Amico loqui libuerit, conceptum per compendiosa verba inscribes. Si te ipsum, aut quodcunque aliud repræsentare vis, tui ipsius effigiem, aut simile quoddam depinges. Hoc peracto, si retro sphæ-

ram

ram vitream posueris facem accensam ex opposito litterarum, aut imaginum; & deinde radiosam proiectionem, ut in præcedentibus speculis factum est, lenticulari vitro, loco determinato exceperis; in maxima etiam distantia, in interiora parietum, litteras, figurasque sphæræ inscriptas, cum maxima intuentium admiratione proiicies. Estque hoc experimentum multò facilius, & certius, & in maiorem distantiam agit, quàm speculum concavum.

Nota tamen, huius tantùm vsum esse posse ad candelam, ad solem verò nullum vsum habet, eò quòd radiosa proiectura solis per hoc non in quemlibet locum destinatum pertingere possit.

PRAGMATIA III.

Catoptrographiam solo vitro sine speculo per candelam exhibere.

ACcipe vitrum convexum seu lenticulare eximiæ magnitudinis, quale in præcedentibus requisivimus; aut si haberi potest, vitrum hyperboliforme ad humoris crystallini in oculo humano normam elaboratum. Huic vitro adglutina characteres ex subtili charta excisos, aliasque quascunque figuras, sed ordine ac situ inverso, eo prorsus modo, quo diximus speculo esse inscribendas, aut adglutinandas. Ante vitrum in certa ac determinata distantia, quæ varia est pro vitri varietate, & solâ experientiâ deprehendi potest, applica lumen candelæ, aut lucernæ, ut radij per vitrum transeuntes impingant in murum in cubiculo aut conclavi quocunque obscurato; & ecce in muro apparebunt litterarum, aliarumque figurarum umbræ, non secus ac antea ope speculi apparebant. Experientiam feci Romæ cum P. Kirchero felici successu. Simile quid fieri potest solis litteris incisis ex charta crassa, & inversis: Si enim lumen candelæ ante eas ponatur, umbra litterarum in murum proiicitur. Innumera alia dici possent quæ arte Catoptrica hactenus explicata fieri possent; verùm ut aliis quoque inveniendarum rerum materiam relinquamus, fi- *Catoptrographia per lumen ope solius vitri.*

lum abrumpimus, memores illus Menandri: ὁ σόφος πολλὰ ὀλίγοις τοῖς λόγοις.

SYNTAGMA III.

De Pseudo-Catoptrographia aliorum.

Pseudo-Catoptrographia aliquorum.

EO insaniæ præsumptuosa quorundam audacia progressa est, inquit P. Athanasius Kircherus in sua Cryptologia Catoptrica nova, cap. 1. ut non contenti vicinum in spatium litterarum characteres, formasque Amicis legendas proponere, in longissimas etiam multorum milliarium distantias, imò ad ipsum quoque Lunarem discum eas transmittere, & aliis inspiciendas atque legendas exponere se posse catoptricâ arte promittant. Horum igitur opinionem hoc Syntagmate paulò fusiùs examinabimus.

CAPUT PRIMUM.

Utrum in Lunari disco aliquid legendum exhiberi possit arte Catoptrographica.

Catoptrographica arte an aliquid in Luna scribi possit.

ASserit hoc *Ioannes Baptista Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 17. ubi cum verbis obscurissimis, & ingenti cum jactatione proposuisset artificium conficiendi speculum parabolicum comburens ad distantiam infinitam, ut vidimus Libro præced. Syntagm. 2. cap. 5. § 1. subiungit hæc: *Hoc diximus & animadvertimus, ut hoc artifitio in magnis & mirabilibus rebus uti possimus, & præcipuè litteras disco Lunæ inscribendo. Quæcunque enim hoc speculo exaraverimus, ut diximus de plano, poterimus longissimè litteras mittere; & quia in infinitum diximus, facilè usque ad Lunam mittitur, præcipuè cum suo lumine adjuvetur.* Cornelius quoque Agrippa in Philosophia occulta asserere dicitur: *Si litteras parabolico speculo inscripseris, illo tempore plenilunij Lunæ exposueris, ea littera ceu in vasto quodam speculo impressa, reflexaq; ubilibet locorum legi poterunt. Ita Pythagoram aiunt, dum Hydrunti moraretur, litteras Lunæ inscriptas Constantino-*

poli

post Amicis legendas dedisse. Quæ tamen verba in Agrippa invenire non potui, sed alia quæ paulò pòst recitabo. *Athanasius Kircherus* lib. 10 Lucis & Umbræ, in Cryptologia sua nova, cap. 1. asserit, editam fuisse non ita pridem Philosophiam quandam, in eaque Auctorem cùm de variis præstigiis agat, ita inter cætera de similibus speculis discurrere. *Est & aliud præstigium mirandum. Nam si quis nocte serena plenæ Lunæ radiis aliquam imaginem, aut litteras scriptas aliquo artificio opponat, eas legere poterit quispiam rei conscius, idque à quolibet spatio, simulacris in aëre multiplicatis, sursumq; raptis, & unà cum Lunæ radiis ad terram reflexis. Quod etiam in auditu fieri potest, ad quem species reflectuntur, ut in Echo patet; adeo ut possit aliquis etiam remotissimus audire, & intelligere, quid alius susurret in occulto. Unde concludit, naturaliter esse possibile, & sine superstitione, nullo alio spiritu mediante, hominem homini ad quamcunq; longissimam, etiam incognitam distantiam brevissimo tempore nuntiare mentis suæ conceptum; & si illud tempus non possit præcisè mensurari, id tamen intra 24. horas fieri necesse est.* Aitque idem Auctor, Cornelium Agrippam id facere nosse, & fecisse. Quisquis sit hic Auctor, omnia ferè ad verbum desumpsit ex *Cornelio Agrippa* lib. 1. de Philosophia occulta cap. 6 ubi hæc habet. *Est & aliud præstigium mirandum magis, ubi pictis certo artificio imaginibus, scriptisvè litteris, quis nocte serenâ plenæ Lunæ radiis opponat,* (intellige, speculum) *quarum simulacris in aëre multiplicatis, sursumq; raptis, & unà cum lunæ radiis reflexis, alius quispiam rei conscius per longam distantiam videt, legit, & agnoscit, in ipso disco seu circulo Lunæ. Quod equidem nunciandorum secretorum obsessis villis, & civitatibus utilissimum artificium est, olim à Pythagora factitatum, & hodie aliquibus adhuc, pariter & mihi non incognitum.* Et paulò antè in eodem capite dixerat: *Atque hinc possibile est naturaliter, & procul omni superstitione, nullo alio spiritu mediante, hominem homini ad quamcunq; longissimam etiam vel incognitam distantiam & mansionem, brevissimo tempore posse nunciare mentis suæ conceptum; & si tempus in quo istud fit, non possit præcisè mensurari, tamen intra 24. horas id fieri omnino necesse est: & ego id facere novi, & sæpius feci. Novit idem etiam, fecitq; quondam Abbas Trithemius.*

Idem

Idem Agrippa in censura sive Retractatione de Magia, cap. de Præstigiis hæc habet: *Sed & doctissimum Pythagoram id ridiculum aliquando factitasse, ut quæ collibuisset, sanguine perscriberet in speculo, quo ad pleniluminis Lunæ orbem obverso, stanti à tergo res exaratas in disco Lunæ commonstrasse*, legimus.

Credidit hoc idem fieri posse per speculum *Daniel Schwenterus* loc. cit. suprà in Proœmio; nec abnuunt alij nonnulli nimis creduli, & in catoptricis parum versati.

Concluditur & probatur, id esse impossibile.

Hos Auctores miris modis exagitat Kircherus loco citato, confutatque ex eo, quòd impossibile sit, tam exiguarum litterarum figuras in tam immensum spatium proiectas repræsentari. Si enim, inquit, vix ad 50. passus figuras litterarum per specula proijcere possumus, quantò minùs ad spatium tam magnum, & prorsus improportionatum? Ego non efficaciùs eos refutari posse censeo, quàm probando, Lunam speculum non esse, & licet speculum foret, promissum effectum producere non posse. Utrumque probo.

Luna à Sole mutuatur lumen.

Lunam à Sole mutuari lumen, constans est omnium Astronomorum sententia, probantque inconstantis sideris menstrua incrementa ac decrementa, eiusdemque defectiones frequentes, seu totales, seu partiales, dum terræ interpositione inter lunam & solem, lumen amittit, aut ex toto, aut ex parte. At quo pacto solare lumen recipiat Luna, & ad nos remittat, non est ita exploratum. Placuit nonnullis apud *Plutarchum Opusc. de facie Lunæ, Aguilonium lib. 5. Opticor.* disput. unica ad Proposit. 56. & *Blancanum* in sphæra Par. 3. tract. 2. cap. 4. Lunam esse speculum convexum, solisque lumen ab ipsa tanquam à convexa speculi superficie ad nos transmitti, proindeque Lunæ lumen esse imaginem solis. Fundantur in eo, quòd Luna ex parte aversa sit opaca, ut specula sunt, ex parte autem adversa lævis & polita. Opaca est, inquiunt, Luna ex parte aversa, quia soli obiecta surripit nobis eius lumen in eclypsibus solaribus: lævis est & polita ex parte adversa, imò per totum circuitum, quia si aspera, & cavitatibus atq; eminentiis referta, vacuum daretur in ijs cavitatibus.

At

At Lunam non esse speculum convexum, in quo refulgeat facies solis, probo hoc unico argumento, quòd specula convexa res exhibent multò, quàm reipsa sunt, minores, ut experientiâ constat, & diximus nos suprà libro 6. Par. 2. Syntagm. 2. cap. 2. Propriet. 1. ac tantò etiam idola attenuantur magis, quantò res ipsæ longiùs à speculo absistunt. Cùm ergo tantò intervallo Sol à Luna distet, utique si quis iuxta Lunam existeret, indeque Solis imaginem intueretur in ea tanquam in speculo; satis exigua appareret: quantò ergo magis nunc, cùm nos tantâ intercapedine iterum à Luna absimus, exiguus Sol in Lunæ convexitate apparere deberet? Taceo nunc receptissimam inter recentiores Astronomos & Philosophos, post telescopium inventum, & lunares maculas eius ope observatas, sententiam de asperitate & inæqualitate lunaris corporis in extima superficie, utpote montibus & vallibus exasperata. Non ergo lævis est atque polita Lunæ superficies adversa.

Luna non est speculum convexum.

Luna non lævis, sed aspera est.

Dato tamen, & non concesso, Lunam speculum esse convexum, & catoptrographicâ arte litteras eò vsque proijci posse; manifestum est, ex catoptrica, non maiores, sed minores reddi debere earum imagines, ac proinde nec à nobis in terra existentibus videri ac legi posse, nec reflecti ad terras sub visibili ac legibili quantitate. Fabula ergo est Portæ, Agrippæ, & aliorum sententia hoc capite relata, & Catoptrices principiis prorsus contraria. *Abeant igitur*, inquit Kircherus, *nugæ hæ aniles, & malè feriatorum hominum deliramenta: Sensati verò Philosophi non omnibus fidem habere discant, nisi priùs singulas circumstantias ad Naturæ principia, seu ad lydium lapidem exploraverint.*

Luna non potest ad nos reflectere litteras.

CAPVT II.

Utrum ad multa milliaria distanti exhibere possimus aliquid in speculo.

Hieronymus Cardanus lib. 4. de Subtilit. ubi multa de Speculis tractat, inter cætera hæc habet. *Eâdem ratione, si velis quod procul sit*

Catoptrographica arte non ad multa mil-

KKK

Varia distanti loqui ppssimus.

cul sit quinque millibus passuum, videre, & interiectis muris, aut in hostili civitate; edito loco speculum ad perpendiculum seu Finitori æquidistans quàm maximum suspende, aliud verò in manu habens, ut illius facies respiciat (non prorsus supina, neque ad perpendiculum prorsus erecta) speculum quod superius collocasti; demum sensim te è directo primi speculi elongabis, paulatimq; ac alternatim modò dextrâ, modò sinistrâ inflectens, donec locum plenè conspicias in speculo tuo: tunc illud vix movens à situ, videbis quæcunq; illuc aguntur & fiunt: Hæc referens *Ianus Hercules* de Sunde in sua Steganologia, & Steganographia aucta, lib. 3. c. 2. germanico idiomate, subiungit: *Si jam Mars significare quidpiam vellet Mercurio, convenire prius cum ipso posset de signis exhibendis, quæ in speculo videre, & suam inde mentem colligere deberet.*

Idem Auctor ibidem cap. 4. ait, *Fridericum Risnerum* in Optica sua meminisse speculi cuiusdam, quo noctu ad Lunæ splendorem legebatur Constantinopoli, quod Londini in Anglia scriptum erat: Quod ego tamen nullibi in quatuor de Optica Libris Risneri invenire potui:

Pigmenta varia catapsrographicæ.

Cornelius Agrippa lib. 2. Occultæ Philosophiæ cap. 1. ait: *& fiunt specula, alia concava, alia columnaria, facientia rerum simulacra in aëre, remotis extra se spatiis, velut umbras videri: cuiusmodi Apollonius, & Vitellius in suis libris de Perspectiva & speculis docuere: & legimus, Magnum Pompeium speculum quoddam inter spolia ex Oriente Romam attulisse, in quo armatorum conspiciebantur exercitus: Et fiunt specula quædam tralucida, quæ certis quibusdam herbarum succis infecta, artificialiq; lumine irradiata; totum circumvicinum aërem mirabilibus implent phantasmatibus. Et novi ego fabricare duo specula, reciproca, in quibus lucente Sole omnia quæcunq; illius radiis illustrantur, per remota plurium milliarium spatia evidentissimè cernuntur.* Idem Agrippa lib. 1 cap. 45. ait, nosse se quoddam collyrium præparare, quo si speculum chalybeum inungatur, cum succo arthemisiæ, & fumigetur, faciat in eo videre invocatos spiritus.

Pseudo catoptrographia cuiusdam.

Paulò antè citatus Janus Hercules eodem 4. cap. libri 3. ait, legisse se in tractatu de Magia Monachi cuiusdam antiqui, qua ratione tria specula præparari atque disponi queant, in quibus

noctu

noctu in plenilunio videri possit quidquid in toto Terræ hemisphærio sub dio contingit. Addit, si verum hoc est, tentari etiam posse, num eâdem ratione ad tantam distantiam scriptis, aut gestibus aliis quidpiam significari queat. Tria porrò illa specula, ait ex Monachi dicti traditione præparari ex tribus sectionibus conicis, nempe Ellipsi, Parabola, & Hyperbola. Ellipticum speculum convexum est, & in loco quodam altissimo suspenditur ita, ut convexitas horizontem aspiciat, & nihilominùs à lunæ lumine aliqua ex parte illuminetur. Parabolicum concavum collocatur directè infra ellipticum suspensum, ut se mutuò respiciant superficiebus suis specularibus. Hyperbolicum ponitur iuxta secundum, ut attolli ac deprimi pro libitu possit. His tribus speculis sic dispositis vult supradictus Monachus, videri posse quidquid in toto hemisphærio agitur. Difficultatem tamen maximam esse in loco illo inveniendo, quò quis videre cupit. Itaque ex Mappa Geographica discendum, ad quam Mundi plagam sit locus. Et si quidem versus Meridiem fuerit, tertium speculum iuxta secundum ad partes Boreales collocandum est; ut cava eius superficies Meridiem respiciat; tam diuque elevari ac deprimi debet, donec optatus locus in eo appareat. Monachus ait, sæpe intra triduum aut quatriduum non reperiri locum. *Quod libenter credo*, subdit Janus Hercules, *ac fortassis nunquam reperitur*. Eodem modo procedendum, si Ortum, Occasum, Septentrionem versus situs est locus quæsitus.

Ultimus hic modus ex Monachi tractatu Magico allatus, prorsus ineptus est, & contra omnia Catoptricæ principia, imò videtur planè confictus ab aliquo, qui nè quidem vidit vnquam specula ex conicis sectionibus elaborata, nec novit vel leviter eorum operationes, ideoque indignus omnino est qui refutetur, imò & qui referatur: referre tamen volui, nè quis existimet me eum silentio approbare. *Reiicitur.*

Speculum, cuius Risnerus mentionem facit, Magicum est, ut & illa quæ Agrippa fabricari se posse ait. Huiusmodi etiam fuit, si vera sunt quæ Historici notant, speculum illud quod Ptolo- *Specula magica.*

mæus Rex Evergetes in Pharo turri construxisse dicitur, in quo hostium naves, & quidquid terra marique, atque adeo in tota Ægypto contingeret; repræsentabatur. Si tamen speculum illud fuit, & non specillum simile Telescopiis nostris, aut aliâ ratione formatum. Idem judicium feres de ijs speculis, in quibus aliqui absentes, aut mortuos, aut spiritus malignos vidisse dicuntur.

Cardanus peccat non in modo specula disponendi, sed in distantia, quia impossibile naturaliter est, in speculo plano, etiam magno, in loco edito suspenso, obiecta ad quinque passuum millia distantia, ita apparere, ut inde in aliud speculum infra dispositum reflectat imagines. Si experientiam fecisset, nunquam id asseruisset.

SYNTAGMA IV.

De Specula loquente, seu de Echo Catoptrica.

Speculum loquens, seu Echo catoptrica.

HActenus de Catopterographia, nunc de Catoptrologia seu modo loquendi per speculum, hoc est, de Echo Catoptrica.

Suprà lib. 6. Par. 2. Syntagm. 2. cap. 3. Proposit. 17. retulimus ex *Porta* lib. 17. Magiæ Naturalis cap. 4. speculum concavum vocem etiam reflectere, & Echi officio fungi. Idem asseruerat fieri posse; idem *Porta* lib. 16. cap. 12. *& Hector Ausonius* in Libello de Speculo concavo, quos secutus est P. Josephus *Blancanus* in Colophone suæ Echometriæ, cum quo *Dico*, Specularem Echum esse reflexionem vocis primæ adeo tenuis ac submissæ, ut in ea audiatur vox tantùm reflexa, non autem primaria; neque fieri nisi reflectens sit speculum satis magnum, concavum, ac tersum, unumque ex tribus quæ ustoria appellavimus suprà, videlicet sphæricum, parabolicum, ellipticum: neque præterea audiri ab ullo, præterquàm ab uno auditore, & quidem auscultante. Quæ ut succedant, necesse est, ut audiens aurem alteram puncto illi apponat, in quem hæc specula reflexum lumen congregant, seu in quo comburunt: susurrum autem, seu loquens, quod hîc illuminantis vices gerit, multùm à speculo distare debet.

Specularis Echo quid, & quomodo fiat.

Quid observandum, ut succedat.

Expro

Et pro speculo quidem sphærico hæc observanda sunt. *Primò*, collocetur speculum in loco satis obscuro & silente, ita ut facies concava sit erecta ad horizontem. *Secundò*, lumine candelæ accensæ è regione speculi ultrò citróque delatæ, inveniatur locus unionis radiorum reflexorũ, in quo fit combustio ad Solem. Porrò ut hæc luminis congregatio appareat, excitetur ante speculum pulvis, excusso aliquo panno, aut fumus fiat combustâ re aliquâ, & statim apparebit. Huic ergo loco audiens aurem alteram adhibere oportet, alterâ à speculo aversâ. Meliùs succedet, si socius aurem alterius applicet illi puncto, nè aberretur. Ubi consultum fuerit, candelam non omnino directè contra speculum esse, sed parum extra axem, seu ad latus, ut reflexio ad alterum latus, non autem omnino contra medium speculi fiat: hac enim ratione caput auscultātis minùs adventanti postea voci erit impedimento. *Tertiò*, locus loquentis, vel sonori, sit vel ubi fuerat candela, vel saltem in eadem rectitudine ad speculum; atque in ea distantia, ut vox ipsius submissa speculo incidens, ac reflexa, audiri possit ab auscultante. Quibus adhibitis, vox tantùm reflexa percipitur. Cuius ratio est, quia sicut hoc speculum vi figuræ ac lævoris, in illud punctum sic congregat lumen, ut ibi incendatur, & urat; ita vocem pariter ad illud idem punctum reverberat, & *unit*, ut ex unione vox paulò quàm primaria evadat sonantior, ac propterea ab auscultante secretò audiri possit: vocales enim lineæ easdem cum luminosis reflexiones sortiuntur, ut dicemus tomo sequenti agentes de Echo. Atque huius experientiæ testis est Cæsar Caravagius, Vir non minùs ingenio, quàm manu industrius, apud Blancanum loc. cit.

In speculo sphærico.

Focus in speculo sphærico concavo quomodo reperiatur.

Pro speculo Parabolico inveniri debet eodem artificio punctum auscultationis, & locus atque distantia loquentis: & quoniam in parabolico speculo magis uniuntur radii reflexi in uno puncto, quàm in concavo; perfectior redditur hîc Echo, quàm ibi, cæteris paribus; dummodò sonorum seu vox primaria à speculo ita distet, ut lineæ incidentes assumi possint ad sensum pro parallelis.

In speculo parabolico.

In Speculo elliptico.

Pro speculo denique Elliptico, maiori opus est industria, cum necessè sit, sonorum, & audientem esse in duobus determinatis punctis, quæ suprà appellavimus focos ellipsis, Apollonius verò Pergæus & alii vocant puncta ex comparatione. Utrumque ergo punctum est priùs inveniendum, & uni applicanda est auris audientis, alteri verò os loquentis. Erit autem hæc omnium perfectissima Echo, cùm propter concursum ad unicum punctum, tum propter æqualitatem linearum incidentium & reflexarum, ut alibi dicemus Tomo sequenti. Meliùs autem res succedet, si elliptica camera fabricetur, ut ibidem docebimus.

Epilogus totius Catoptricæ.

Catoptricæ Scriptores varij.

Sat multa hactenus de speculis; omissa tamen non pauca, quæ qui volet, leget apud varios Auctores, quorum hæc sunt nomina & libri mihi noti, atque perlecti. Euclides *in Catoptrica*, Alhazen *Arabs*, & Vitello *Turingo-Polonus in Optica*, Joannes Petzan *Archiepiscop. Cantuar. in Perspectiva communi*, Rogerius Baccon *in Perspectiva*, Joannes Baptista Porta *lib. 17. Magiæ Natur.* Cardanus *lib. 4. Subtilit.* Scaliger *Exercit. 82.* Daniel Schvventerus, & Georgius Philippus Harstorfferus *in Deliciis Mathematicis*, Margarita Philosophica *lib. 10 cap. 13.* Carolus Bovillus *in Catoptrica Margaritæ dictæ adjuncta*, Orontius Finæus *lib. de Speculo Ustorio*, P. Christophorus Grünbergerus *libello de speculo ustorio veræ ac primigeniæ suæ formæ restituto*, P. Franciscus Aquillonius *lib. 5. Optic. ad Proposit. 56.* (*quatuor verò eius libri quos de Catoptrica scripsit, non extant*) Nicolaus Forest *in Florilegio Par. 2. Dissertatione 1. Physico-Mathemat.* Fridericus Risnerus *in libris 4. Optices*, Joannes

Pena

Pena *in Præfatione Optices apud Risnerum*, P. Marius Bettinus *Apiario* 7. P. Athanasius Kircherus *in Arte Magna Lucis & Umbræ lib.* 10. *Parte* 3. *& alibi*, Keplerus *in Optica seu Paralipomenis ad Vitellonem*, Simon Stevinus *in Optica*, Joannes Baptista Benedictus, Renatus de Chartes *in Catoptrica*, Janus Hercules *de Sunde in Steganographia lib.* 3. Majolus *Colloquio* 19. P. Bernardus Cæsius *de Mineral. lib.* 3. *cap.* 10. P. Josephus Blancanus *in Colophone Echometriæ*, Petrus Herigonius *tom.* 5. *Cursus Mathematici*, Weckerus *in Secretis*, Heinlinus *in Synopsi Mathematica*, Marinus Mersennus *in eadem Synopsi, & in Genesin*, Gaspar Ens *in Thaumaturgo Mathemat.* Joannes Leurechon *in Recreationibus Mathematicis Gallico sermone scriptis*, Joannes Antonius Maginus *in Libello de Phænomenis speculi concavi sphærici Italico sermone scripto*, Anonymus *è Societate* JESU *in Perspectiva Practica idiomate Gallico Parte* 3. *secundæ editionis Parisiensis*, Anonymus alius *è Societate* JESU *in Theorematibus de Oculo Vilnæ impressis*, Emanuel Maignan *in Perspectiva Horaria. His adde* Raphaelem Miramum *in Isagoge Catoptrica apud Cæsium*, *&* Hectorem Ausonium *in Theorica de speculo concavo apud Maginum.*

De speculi etymo, varia divisione, origine & inventione, usu licito, & abusu, ac symbolis, lege Cæsium *loc. cit. De speculo Geometrico ad mensurandum, in Magia Geometrica tom.* 3. *agemus. De speculo medente in Magia Medica ibidem. De speculis lapideis, gemmeis, & metallicis, in Magia Lapidum & Metallorum tom.* 4.

Clau-

Morale documentum è speculis.

Claudam hunc librum morali documento è speculis desumpto. Inter multos speculorum usus & fructus est, sordes & maculas faciei deprehendere, easque eluere. In hunc finem legimus Exodi cap. 38. *factum esse æneum labrum à Moyse, Domino præcipiente, cum basi sua, de speculis mulierum, quæ excubabant in ostio tabernaculi. Erat enim labrum illud vas magnum, ita tersum & politum, ut esset in speculum sacerdotibus, qui in eo se intuebantur, an maculis essent aspersi, ut multis placet. Adhibendum esse speculum, non tam ad corporis, quàm animi sordes & maculas abluendas, moresque componendos, monent Philosophi, & Poëtæ, etiam non Christiani. Zeno Citticus, ut est apud* Diogenem Laërtium lib. 7. de vita Philosophor. *adolescentem instantiùs, quàm per ætatem conveniret, quiddam inquirentem, admoto speculo jussit inspicere; rogavitque deinde, num sibi videretur ei faciei congruere tales quæstiones. Socrates, eodem* Laërtio teste lib. 2. de Vita Philosophor. *Juvenes hortabatur, ut se jugiter in speculo intuerentur, ut, si quidem formosi essent, digni eâ specie fierent; sin autem deformes, eam deformitatem eruditione tegerent. Plato, ut refert* Marsilius Ficinus in eius vita cap. 10. *ebriis, & iratis consulere solebat, sese ut in speculo studiosè intuerentur; ita enim ab ea fœditate statim discessuros.* Seneca lib. 1. Natural. quæstion. quæst 17. *ait, inventa esse specula, ut homo ipse se nosceret; multaque ex speculi inspectione consequi commoda, primò sui notitiam, deinde & ad quædam consilium. Formosum ergo jubet intueri speculum, ut vitet infamiam; deformem, ut sciat redimendum esse virtutibus, quidquid*

Speculorum usus moralis.

quid corpori deest; juvenem, ut flore ætatis admoneatur, illud tempus esse discendi, & fortia audendi; senem, ut indecora canis deponat, & de morte aliquid cogitet. Similia habet Plutarchus Opusc. conjugalium præceptorum, & Opusc. de cohibenda ira, Horatius lib. 4. Carminum, Ode 10. Ovidius, *& alij. Pulcherrimum, tersissimum, & quod omnes identidem, imò continuò intueri addecet, est* CHRISTUS JESUS, *qui* Sapient. 7. *dicitur*, Candor lucis æternæ, & SPECULUM sine macula Dei majestatis, & imago bonitatis illius. *Cui quidquid hisce tribus de Catoptrica libris, quidquid toto hoc tomo scripsi, quidquid reliquis omnibus antecedentibus & subsequentibus scripturus sum unquam, Do, Dico, Consecro, ad solam eius gloriam, Amen.* Speculum est Christus.







LIBER IX.

DE MAGIA DIOPTRICA,

Sive

De prodigiosis Refractionum phænomenis, atque effectibus.

PROOEMIUM.

Dioptrica seu Anaclactica Magia.

OPticam Magiam Libris tribus explicatam, secuta est Magia Catoptrica seu Anacamptica, Optices ingeniosa nō minus quàm ingenua filia, aliis tribus Libris explicata. Vtramque nunc excipit altera Optices haud dispar filia, Magia Dioptrica seu Anaclastica. Hæc Refractionis arcana ac prodigia, seu quæ cœlo contingunt, seu quæ terrâ, pandit; & quæ refractis causantur radiis parastases, illuminationes, combustiones, mira alia, producit in medium, explanatque; tantò Opticâ atque Catoptricâ felicior, potentiorque

que

que, quantò evehitur altiùs: illa enim in terrena solùm exercent imperium, hæc in cœlestia etiam, uti Irides, Coronas, Halones, Voragines, Parelia, aliaque phasmata innumera effingit. Ibidem, & in sublunari regione apud nos, Dioptrces præstigiis parvæ moles in ingentem diducuntur magnitudinem; curva rectis, quadrata rotundis, plana solidis, & solida planis similia cernuntur; tumida depressis, convexa cavis, directa inflexis, hæc illis assimilantur; quæque integra sunt, & continua, fracta, divulsa, hiulca, monstrosa videntur, rerum Naturâ non modò ea quæ sunt, dissimulante, sed ea etiam quæ non sunt, fingente. Plura sub his latent quàm quis sibi imaginari possit; & qui ad hanc abditam scientiam penetraverit, is maximam Magiæ Naturalis partem exhauserit, ut Kircherus etiam fatetur lib. 8. de Luce & Umbra par. 1. cap. 2. Nos tamen, nè præscriptos nobis limites prætergrediamur, magis mira tantùm, hominumq; industriæ subjecta producemus; ubi priùs more nostro, dicendis faciliùs intelligendis, nonnulla præluserimus. Legat, qui volet, Præfationem de usu Optices Joannis Penæ apud Fridericum Risnerum initio Optices suæ, ubi licet magna de Optices utilitate dicat, nulla tamen sunt ad ea quæ dicemus.

Dioptrices prodigia.

SYNTAGMA I.

Apparatus Dioptricus, præcipuos Dioptricæ Terminos, Hypotheses, & Proprietates explicans.

DIoptrica, sive Mesoptica, considerat radios luminis atque caloris refractos, sive infractos, eaque accidentia atque phænomena,

Dioptricus apparatus.

mena,

Radius refractus. mena, quæ huiusmodi radios sequuntur. Est autem radius refractus ille, qui non procedit rectà totaliter per totum suum medium, sed frangitur alicubi, & facit angulum; quod fit, quando radius, postquam progressus est recta aliquamdiu per medium diaphanum unius raritatis & densitatis, incidit in aliud medium diaphanum diversæ raritatis & densitatis, v. g. ab aëre transit in aquam, in vitrum, in crystallum; aut ab aqua transit in aërem; aut ab aëre rariore progreditur in densiorem, vel è contrario. Nam in omnibus hisce & similibus casibus, in puncto incidentiæ in diversum medium frangitur aliquantùm radius, & facit angulum, uti explicabimus. Interim considera appositum schema, in quo ICDK est medium unius raritatis vel densitatis, COPD medium alterius raritatis vel densitatis, CD superficies diversi medii, A punctum radians, AB radius directus transiens irrefractus per medium uniforme ICDK, usque ad punctum B, à quo puncto ulteriùs tendit, non in directum usque ad E, uti faceret, si medium COPD esset eiusdem raritatis aut densitatis cum superiore medio, sed frangitur in puncto B, & progreditur versus G, vel F, faciens angulum ABG, vel ABF.

Vide Fig. I. Iconis. XXIII.

CAPUT PRIMUM.

De Definitionibus Dioptricis, seu terminis in Dioptrica usitatis.

Dioptricæ Definitiones.

Radius incidentiæ. I. RAdius incidens, seu incidentiæ est, secundùm quem lumen, aut species, directè diffunditur per medium diaphanum eiusdem rationis. Talis est in superiori schemate linea AB.

Vide Fig. I. Iconis. XXIII.

Radius refractus. II. Radius refractus, seu refractionis est, secundùm quem lumen, aut species, diffunditur per medium diaphanum diversæ rationis à priori. Talis est linea BG, & BF.

Refractionis punctum & incidentiæ. III. Punctus refractionis est ille, in quo fit refractio radii incidentiæ. Fit autem talis refractio in superficie medii diversi. Talis superficies est repræsentata per lineam CD; & punctum

B est.

B est punctum refractionis. Vocatur etiam punctus incidentiæ.

Cathetus incidentiæ.

VI. Perpendiculrais seu Cathetus incidentiæ est linea illa, quæ à puncto radiante cadit perpendiculariter supra superficiem illam, in qua incipit refractio. Talis est linea AM, & FN. Quando medium diversum est sphæricum, sive convexum, sive concavum, perpendicularis incidentiæ est illa linea, quæ à puncto radiante tendit ad centrum illius corporis. Talis est AQL.

Cathetus refractionis.

V. Perpendicularis refractionis est illa, quæ à puncto refractionis erigitur perpendiculariter super superficiem illam, in qua incipit refractio. Talis est KBL. In corporibus sphæricis est illa, quæ à puncto refractionis tendit ad centrum. Talis est QL, si Q sit punctum incidentiæ seu refractionis.

Angulus incidentiæ.

VI. Angulus incidentiæ est, quem constituit linea incidentiæ & perpendicularis refractionis in puncto incidentiæ seu refractionis coëuntes. Talis est ABK.

Angulus refractus.

VII. Angulus refractus est, quem constituit linea refracta cum perpendiculari refractionis in puncto refractionis. Talis est GBL, & FBL angulus.

Angulus refractionis.

VIII. Angulus refractionis est, quem constituit linea refractionis cum linea incidentiæ protracta in continuum per corpus diaphanum diversæ rationis à priori. Talis est GBE, & FBE angulus.

Refractio ad perpendiculum.

IX. Refractio ad perpendiculum dicitur, cùm radius refractionis accedit ad perpendicularem refractionis. Talis est refractio radii ABF, quia BF accedit ad BL, recedendo à BE.

Refractio à perpendiculari.

X. Refractio à perpendiculari est, cùm radius refractus recedit à perpendiculari refractionis. Talis est refractio radii ABG, quia BG recedit à BL, & à BE.

CAPUT II.

De Hypothesibus Dioptricis, seu Propositionibus ab omnibus admissis.

Dioptricæ Hypotheses.

I. RAdii perpendiculariter è medio rariori in densius incidentes, penetrant illud irrefracti: obliquè verò incidentes, in *Vide Fig. 1. Iconis. XXIII.*

Radii incidentes in medium densius, quomodo refringantur. ingressu refringuntur, & refracti intra medium densius accedunt versus perpendicularem. Sic in superiori schemate, radius KB penetrat irrefractus in L; radius verò AB recedit à via recta BE, & procedit per viam BF, accedendo ad BL.

Radii incidentes in medium rarius, quomodo refringantur. II. Radii perpendiculariter è medio densiori in rarius incidentes, procedunt rectà irrefracti: obliquè verò incidentes, in ingressu refringuntur, & recedunt à perpendiculari. Sic radius LB procedit irrefractus versus K: & radius FB non procedit versus R per viam rectam, sed versus A, recedendo à perpendiculari BK.

Radii obliquè incidentes, quomodo refringantur. III. Radius obliquè incidens in medium densius, eò magis refringitur ad perpendicularem, quò densius est medium: incidens verò obliquè in rarius medium, eò magis refringitur à perpendiculari, quò rarius est medium.

Corollariū. IV. Hinc fit, ut radio obliquè in medium densius incidente, angulus refractus FBL eò sit minor, angulus verò refractionis FBE eò sit maior, quò densius est medium respectu alterius rarioris. Et vicissim, quò minùs densum est medium, eò maior fit angulus refractus, & eò minor angulus refractionis.

V. Radio autem obliquè in rarius medium incidente, tam refractus quàm refractionis angulus, nempe ABK, ABR, eò maior fit, quò rarius est medium; angulo tamen refracto refractionis angulum semper superante, cùm hic semper sit pars illius.

Refractio fit secundùm lineas rectas. VI. Omnis refractio fit secundùm lineas rectas, adeoque radius refractus in medio refractivo rectà procedit, non secus ac radius directus extra medium refractivum. Experimentum hujus rei vide apud Kircherum loc. cit. in Præfat. theorem. 2.

Radii obliquiùs incidentes, magis refringuntur. VII. Quò obliquiùs incidunt radii in medium refractivum, eò magis refringuntur.

VIII. Si radius refractus ex medio densiore regrediatur per punctum ingressus; eodem angulo, quo in ingressu fractus fuit, frangetur quoque in egressu: ideoque anguli, qui fiunt ad punctum refractionis ex lineis partim directis, partim refractis, in continuum productis, semper inter se æquales sunt. Sic angu-

lus

lus A B F, æqualis est angulo F B A, & viciſſim. Hinc etiam angulus A B R, æqualis est angulo F B E, & viciſſim. Item angulus R B K, æqualis est angulo F B L, & viciſſim. Demonſtrationem vide apud *Portam*, *Kircherum*, *Herigonium*, & alios.

IX. Imago rei refracta viſui occurrens, ſuo loco non videtur. Sic imago rei F, occurrens viſui A, non videtur in F, ſed in linea A B E. Ratio eſt, quia viſio fit ſecundùm lineam rectam; cùm ergo oculus A videat obiectum F per radium A B, ut ſupponitur, videbit id in eadem linea A B continuata verſus E. Vide quæ diximus in Magia Catoptrica lib. 6. Par. 1. Præluſ. 2. Propoſit. 3. *Refracta imago non apparet ſuo loco.*

X. Imago refracta videtur in concurſu Perpendicularis ſeu Catheti refractionis, & radij refracti continuati. Sic imago obiecti F videtur in S. *Refracta imago ubi videatur.*

XI. Refractio aliquando cauſat colorem, ut patet in Iride, Coronis, virgis, vitris triangularibus, & aliis rebus. *Refractio aliquando colorem cauſat.*

XII. Res in medio rariore apparet remotior, & minor; in denſiore verò propinquior, & maior. Quantò verò rarius eſt medium, tantò minora, & remotiora; & quantò denſius eſt medium, tantò minora & remotiora apparent obiecta. *Res in medio rariore & denſiore quomodo appareat.*

XIII. Imago cuiuslibet rei viſæ diverſimodè figuratur ſecundùm figuram ſuperficierum corporis, in quo fit refractio.

COROLLARIA.

Hinc patet I. Poſſe aliquid videri viſione refracta, quod directa videri non poteſt. Patet II, ratio, cur pars baculi recti, obliquè aquæ immerſa, non appareat in directum reliqua parti extra aquam exiſtenti, atque adeo baculus appareat fractus. Patet III, cur Sol, Luna & ſtellæ infra horizontem revera demerſæ, appareant aliquando ſupra horizontem. Patet IV. Cur globus ſub aquis deliteſcens, & perpendiculariter inſpectus, appareat planus, imò & concavus, quia nimirum axis inſpectus perpendiculariter, apparet ſuo loco, reliquæ verò partes inſpectæ obliquè, apparent extra ſuum locum, & ſublimiores. Patet V. Cur res fundo aquæ perpendiculariter inſiſtentes, & obliquè inſpecta, appareant breviores;

Refracta viſione poteſt aliquid videri, quod directa non poteſt.

Baculus cur appareat fractus in aqua.

Globus in aqua cur appareat planus.

Aqua obliquè inspecta cur minus profunda appareat.

res; quia nimirum nullum punctum rei immersæ apparet suo loco, sed omnia apparent sublimiora. Patet VI. Cur aqua obliquè inspecta, minus profunda appareat, quàm revera sit; quia nimirum fundus apparet elatior. Patet VII. Cur res sub aquis existentes appareant maiores quia nimirum elatiora, ac proinde oculo viciniora apparent, ideoque sub maiori angulo conspiciuntur.

CAPUT III.

De Vitrorum refringentium figuris, & proprietatibus nonnullis.

Vitrorum refringentium figura, & proprietates.

I. Crystalla & vitra omnia radios è medio rariore, nempe aëre, in se obliquè incidentes refringunt ad perpendicularem; qui radij ex ijsdem egressi in aërem, refringuntur à perpendiculari, uti ex dictis constat. Sunt autem crystalli & vitri refractiones proximè eædem.

Vitra refringentia regularia.

II. Vitra refringentia sunt vel regularia, vel irregularia, hoc est, habent superficies vel regulares, vel irregulares. Regularia sunt multiplicia. Præcipua, & pro dioptricis Instrumentis adhiberi solita, sunt plana, convexa, concava; & hæc vel talia utrimque, vel planoconvexa, vel planoconcava: Convexa vel convexa vtrimque, vel convexo-plana, vel convexo-concava: concava vel concava utrimque, vel concavo-plana, vel concavo-convexa. Sunt etiam plana multarum superficierum, quæ polyëdra vocamus. Sunt trilatera & oblonga, quæ prismata trigona appellamus. Irregularium vitrorum infinitæ sunt formæ.

Vitra lenticularia.

Lentes dioptrica.

III. Vitra convexa, quorum præcipuus in Dioptricis vsus est, elaborata sunt ut plurimùm in forma orbiculari ad modum lentis, nempe in medio protuberantia, circa marginem per circuitum depressa. Et hæc vocamus lentes convexas. Concava orbicularia vocamus lentes concavas. Utræque lentes solent etiam esse mixtæ, nempe plano-convexæ, plano-concavæ, convexo-concavæ.

IV. Lens

IV. Lens maioris circuli, seu maioris sphæræ est, cuius superficies lenticularis est portio maioris sphæræ, id est, sphæræ habentis maiorem diametrum. *Lens maior & minor qua.*

V. Lens maioris segmenti est, quæ maiorem partem sui circuli vel sphæræ continet.

VI. Ex lentibus fiunt tubi optici, quos vulgò Batavicos seu Hollandicos vocant, alij tubos Galilęi, communiter Telescopia. Parantur in modum cylindri cavi & opaci, cuius bina ostia vitris seu lentibus perspicuis clauduntur, quorum unum respicit visile, aliud oculum. Usus præcipuus est, videre res longinquas cominus, & auctas. *Tubus opticus.*

VII. Vitra convexa, sive utrimque, sive una solùm parte, ultra se cogunt radios refractos in unam basim communem. Sequitur ex natura refractionum. Locus autem concursus, seu eius à vitro distantia, varia est, pro varia convexitate, distantia obiecti radiantis, obliquitate radiorum incidentium, & similium. Nec consistit in indivisibili. Concursus tamen duorum quorumlibet radiorum ab eodem puncto radiantium, in indivisibili consistit. Sequuntur hæc omnia ex natura radiationis & refractionis. *Vitra convexa cogunt radios in unum punctum. Radiorum refractorum concursus post lentes convexas.*

VIII. Radij à diversis punctis obiecti radiantis in idem superficiei densioris refringentis punctum incidentes, ita se mutuò secant, ut situm mutent, ac si sectio fieret sine refractione.

IX. Radij penetrando linearem angulum prismatis trigoni ex triangulo æquilatero vitreo, vel crystallino formati, jucundissimos colores iridis producunt. Si verò vitrei corporis angulus inter oculum & visile positus, rectus fuerit, non transmittet radios visiles ad oculum. *Prismatis trigoni vitrei refractiones.*

X. Prismatis prædicti angulo supino, quæ sunt, videntur supina, prono infrà, dextro dextra, sinistro sinistra.

XI. Radij paralleli incidentes in superficiem convexam lentis plano-convexæ, portionis minoris quàm 30. graduum, perpendiculariter obiectam, cōcurrunt post lentem cum radio perpendiculariter incidente post sesquidiametrum sphæræ circiter: incidentes verò in planam superficiem prædictæ lentis inversæ *Proprietates varia vitrorum refringentium.*

paralleli, & perpendiculares, concurrunt infra superficiem convexam cum perpendiculari radio, ferè diametro convexitatis.

XII. Si radij intra prædictum corpus non sint paralleli, sed versus densum convexi terminum convergant; in breviori distantia à convexo, quàm est diameter convexitatis, ad punctum concurrent: at si punctum radians propiùs fuerit convexo, diametro convexitatis; radij puncti illius refracti divergent in corpore denso.

XIII. Radij paralleli in lentem utrimque convexam perpendiculariter obiectam incidentes, propiùs post lentem concurrunt ad unum punctum, quàm sit diameter circuli, qui format aversam superficiem; & propiùs quàm sesquidiameter obversæ. Quòd si convexitas vtraque ex eodem circulo fuerit; concursus post lentem fiet in puncto, quod abest semidiametro obversi convexi ferè, hoc est, in centro eius.

XIV. Si fuerint inæquales convexitates, concursus post lentem in illa distantia continget, quæ inter utriusque convexitatis semidiametros versatur.

XV. Longinquæ rei radiorum concursus est propinquior lenti, quàm remotæ.

Aqua vitris inclusa eodem modo refringit, quo vitra ipsa.

XVI. Aqua limpida vitris inclusa convexis, concavis, planis, &c. idem potest quoad refractionem, quod ipsum vitrum seu crystallus, si solida essent.

XVII. Radij transeuntes per vitrum utrimque convexum, citiùs post egressum concurrunt; per vitrum verò unâ parte convexum, alterâ planum, si incidant in convexam superficiem, & egrediantur è cava, tardiùs concurrunt.

XVIII. Radij transeuntes per vitrum utrimque concavũ, dissipantur in egressu; si verò vitrum sit unâ parte cavum, alterâ planum, si incidant in cavam superficiem, & egrediantur è plana, post egressum colliguntur.

SYN-

SYNTAGMA II.

Parastasis Dioptrica, sive de rerum per radios refractos in aquis, & vitris, repræsentatione.

DIoptrica non minorem variarum, mirabiliumque Parastasium materiam nobis præbet, quàm Optica, atque Catoptrica. Ego quas invenio apud P. Athanasium Kircherum lib. 10. Lucis & Umbræ Par. 2. cap 5. & alibi passim, apud P. Marium Bettinum in Apiario 6. aliosque Auctores citandos, & quas proprio Marte excogitavi, in medium producam. Ingeniosus Lector, & inventis addere gnarus, plura excogitabit. *Parastases dioptricæ.*

CAPUT PRIMUM.

De Repræsentatione dioptrica per aquam.

PAucas hoc Capite Parastases per aquas dabimus; plurimas sequenti capite per vitra. *Parastases variæ dioptricæ per aquam, ut res appareat & dispareat.*

PARASTASIS I.

Imaginem ita constituere, ut hydromantico artificio ex oculis subducatur, & mox reducatur.

FIat vas B C, suprà apertum, cuiuscunque figuræ, & magnitudinis, & ex quacunque materia aquæ resistente; quod in medio per diaphragma D E dividatur in duo receptacula, B E, & D C; ita tamen, ut D C receptaculum maius sit receptaculo B E. Ex receptaculo B E, per eius diaphragma transeat tubulus G M, habens epistomium E. Receptaculum verò D C habeat epistomium O. Supra dictum vas B C, erigantur duæ, aut quotcunque volueris, columnæ; & supra columnas tholus A intus cavus, in vertice instructus cochleolâ N, & æqualis ad minimum capacitatis cum receptaculo D C. Per columnarum unam descen- *Hydromanticum artificium.* Vide Fig. II. Iconism. XXIII.

dat è tholo A, in receptaculum BE, tubus FG utrimque apertus, habens epiſtomium F. Hiſce ita conſtructis, ponatur in fundo receptaculi BE imago ſeu quodcunque obiectum, v.g. crux, & tholus A impleatur aquâ limpidiſſimâ, receptacula verò BE, DC, maneant vacua. Recedat deinde ſpectator L tamdiu, donec oculo poſito in L v. g. non videat ampliùs crucem in fundo receptaculi BE poſitam. Quo ſpectatore immoto manente, aperi epiſtomium F, donec aquâ per tubum FG deſcendente, receptaculum BE paulatim impleatur uſque ad ſummū, iterumque claude: & ecce ſpectator L paulatim videre incipiet crucem velut è latebris erumpentem. Iterum aperi epiſtomium E, & aquâ per tubum GM deſcendente, crux eadem paulatim diſparebit ſpectatori L in eodem manenti loco, ac velut in *nihilum* abibit. Claude iterum epiſtomium E, & aperi epiſtomium F; iterumque apparebit crux: diſparebit verò clauſo iterum epiſtomio F, & aperto epiſtomio E. Atque hoc ſpectaculum exhiberi poterit, quàmdiu aqua in tholo A fuerit; quâ deficiente, eximi ea poterit è receptaculo DC, per epiſtomium O, & iterum infundi in tholum A. Ratio huius rei pendet ex dictis Cap. 2. Num. 9. & 10. radius enim HI frangitur in egſeſſu ex aqua, & pervenit ad oculum L, oſtenditque imaginem in K. Spectaculum jucundius eſt quàm primâ fronte appareat. *Ex Kirchero.*

ANNOTATIO.

MVltò verò jucundius ac mirabilius erit ſpectaculum, ſi vas BC *fiat oblongum, vt in fundo receptaculi* BE *diſſipari queat imago iuxta regulas traditas lib. 3. Par. 1. Cap. 1. & 2. tunc enim è conſtituto loco apparebit imago in receptaculo illo aquâ repleto, quæ in eo non appáret, etiamſi propiùs accedat ſpectator.*

COROLLARIA.

Hydromanticè ſolis ortum & occaſum exhibere.

I. SI in fundo receptaculi BE *pingatur, aut collocetur aurea ſolis, aut lunæ, alteriusvè ſtellæ imago; poterit hac arte repræſentari ortus & occaſus earum. II. Si in eodem fundo pingatur perſona quam quis videre deſiderat, poterit ea oſtendi per Hydromantiam.*

PARA-

PARASTASIS II.

Hydromanticum spectaculum exhibere, ut imagines variæ derepentè compareant, & disppareant.

Fiat vas mediocris altitudinis A B C D, habens fundum vitreum C D, pice, resinâ, calce, aliovè simili misturæ genere vasi coagmentatum: operculum verò A B habeat foramen E. Sub vitreo fundo fiat rota quædam, continens in circuitu varias imagines auro depictas; itàque coaptetur rota, ut occultè circumduci possit, & nunc hæc, nunc illa imago constitui directè sub foramine E. Impleatur vas aquâ limpidissima; & ecce imago, foramini subiecta, & infra fundum vitreum depressa, ita elevabitur, ut ferè in aquæ superficie appareat. Si itaque rota occultè circumducatur, apparebit & occultabitur nunc una, nunc altera imago, non sine spectatorum admiratione, dum simulacra supra aquam vident, quæ infra aquam nullibi apparent. *Ex Kirchero.*

Hydromanticum artificium aliud. Vide Fig. III. Iconis. XXIII.

COROLLARIA.

Colligitur hinc I. qua ratione idem spectaculum exhiberi possit præcedenti Machinâ, si rota fiat supra fundum receptaculi B E, *& occultè circumducatur manente spectatore in suo loco.. Colligitur II. qua ratione septem Planetarum ortus & regimen exhiberi hac arte queant, si in rota circuitu depingantur, & singuli horis singulis in conspectum veniant.*

Hydromanticè planetarum regimen exhibere.

PARASTASIS III.

Varia spectacula per vitreas phialas aquâ plenas exhibere.

In vitreæ sphæræ seu phialę ambitu exteriori depinge quascunque volueris figuras colore levi & aëreo, & phialam reple limpidissimâ aquâ. Deinde retro phialam colloca lumen, ante verò eandem obtende chartam aut telam candidam; utriusque, luminis inquam, & chartæ, distantiam à phiala docebit te experientia. His factis, singulæ species imaginum in ambitu vitri depictarum

Dioptrica spectacula per phialas vitreas.

in obiecta papyro aut tela non secus, ac si ab obiectis abscissæ essent, apparebunt, & quidem cum omnibus suis coloribus: habent enim imagines supradicto colore depictæ hanc proprietatem. *Ex Kirchero.*

ANNOTATIO I.

UTi poteris pro hac parastasi cubo papyraceo, quem descripsimus lib. 4. in Magia Parastatica, Parastasi 4. Capitis 2. Si præterea adhibeas vitrum mesopticum, cuius mentionem fecimus lib. præced. Syntagm. 1. cap. 1. adhuc meliorem successum res habebit.

ANNOTATIO II.

Parastasis dioptrica pro Natalitiis Christi.

PRædictæ praxi similis aliquo modo est praxis, qua communiter utuntur multi in festis Natalitiis ad præsepia, & in Parasceve ad sepulchra Domini. Phialam aqua plenam collocant intra aperturam muri alicuius procul positi, & retro phialam aptant rotam seu orbem ligneum, aut chartaceum, in cuius limbo per circuitum depictæ sunt variæ imagines præsenti festo ac mysterio congruentes, ita tamen ut rota levissimo flatu circumagi possit, & sit quàm brevissimo spatio à phiala distans. Infra rotam seu orbem ponunt candelam, cuius calore & vapore rota circumagitur, & ecce imagines per phialam transparentes, non secus ac si aqua innatarent, non illepido spectaculo sese adstantium obtutibus offerunt.

ANNOTATIO III.

Dioptricè serpentes per murum discurrentes exhibere.

PHialâ aqua plenâ repræsentavit Romæ P. Kircherus serpentes in cubiculo obscuro per parietes repentes, tali pacto. Serpentem chartaceum mobilem & quasi volatilem adglutinavit phialæ, & post eam posuit lucernam accensam; Apparuit serpentis imago seu umbra in pariete, & ad motum chartæ movebatur. Ante phialam, & ante serpentem, posuit vitrum polyëdrum (de quo postea) & apparuerunt multi serpentes.

PARASTASIS IV.

Colores apparentes varios anaclasticè exhibere per phialam vitream aqua plenam.

Dioptricè varios colores exhibere.

ACcipe sphæram seu phialam vitream, aquâ limpidissimâ repletam, eamque ita Soli in fenestra aliqua exponito, ut radii Solis

Solis in ipsam incidentes, reflectantur in oculum tuum; & videbis in phiala & aqua varios colores apparentes, magis minùsque intensos, propter variam scilicet in medio denso refractionem. Qui quidem colores apparentes aliud nihil sunt, quàm lumen Solis in medio illo denso ac diaphano, quà reflexione, quà refractione, diversimodè affectum; quod tantò à nativo lucis colore discedit magis, quantò per varias refractiones magis fuerit debilitatum, umbrosiusque redditum. Vide Kircherum lib.1. Lucis & Umb. Par.1.cap.11.

Ex hac parastasi disces, qua ratione fiant colores apparentes in nubibus, in vaporibus atmosphæræ, in iride, pareliis, corôis, halonibus, & similibus meteoris aqueis atque aëreis, de quibus suo loco in Magia Meteorologica.

PARASTASIS V.

Iridem per aquæ guttulas in aërem sparsas exhibere.

ARistoteles meminit, & quotidiana docet experientia, dum remis, maximè longioribus, & gravioribus, frequentibusque; quales in triremibus sunt, aqua percutitur, ut guttæ frequentes in aërem spargantur; iridem apparere in dictis guttis, si quis inter Solem & guttas constitutus, Soli dorsum, guttis faciem obvertat. Idem contingit, si quis dorso Soli obverso exsilientes è fonte artificiali aquas, guttatimque decidentes, aspiciat. Item, si quis juxta lacum aut fluvium constitutus, aquas baculo aut perticâ percutiat, ut guttatim in altum exsiliant. Faciliùs eadem iris, licet momentaneè tantùm, exhibebitur, si quis ore haustam aquam in altum spargat Sole lucente, & inter Solem & asperginem constitutus, decidentes guttulas aspiciat; maximè si ante faciem occurrat objectum opacum. *Iridem exhibere.*

PARA-

PARASTASIS VI.

Speculo convexo intra aquam limpidam immerso Solem repræsentare, ac si stella esset.

Solem & putatam caniculam intra aquã exhibere Speculo.

HUjus Experimenti seu Parastasis meminit *Rogerius Baccon* in sua perspectiva Par.3.Cap.5. Ejusdem meminit *Porta* in Magia Natur. lib.4. ex quatuor cap.1. & *Cardanus* lib. de Proport. Proposit.219. *Cornelius Agrippa* in Philosophia occulta, *Cardanus* iterum de Subtil.lib.4. *Aguillonius* in Optica, & nos suprà li.6. Par. 2. Syntagm.2. cap.2. Quia verò imago Solis in speculo minor apparet, quàm in aqua, ideo putant multi, videri tunc stellam: & quia experimentum fecerunt aliqui, dum Sol prope caniculam esset; persuaserunt sibi, & aliis, caniculam in speculo apparere. At imaginem illam non stellæ alicuius, sed Solis esse, probavimus loc.cit. ex Aguillonio. Torquent se Porta, Cardanus, & alii, quî fiat ut in speculo minor, in aqua maior appareat eadem Solis imago, adsignantque rationes omnino falsas. Fortasse quia nunquam rei experimentum sumpserunt, sed tantùm aliorum relationi crediderunt. Causam veram adsignavimus loc. cit. quæ ex natura & proprietate refractionum etiam confirmatur, quoniam radii in aqua refracti deferunt Solis imaginem ad visum sub maiori angulo.

CAPUT II.

De Dioptrica rerum exhibitione per vitra.

Parastases dioptrica per vitra.

PRæcipuum in dioptrica exhibitione rerum per vitra locum habent vitra trigona, seu trigona prismata vitrea, sic dicta, quòd in modum prismatum trigonorum è vitro seu crystallo sint efformata, uti ex apposita Figura appatet, cuius basas sunt bina triangula, *abc*, *def*, secundùm longitudinem verò habet tres superficies planas quadrilateras oblongas, & tres angulos solidos, *ad*, *be*, *cf*. Hæc vitra si ante oculos transversim ponantur, ut Solis radii permeent, & fracti intra eorum profunditatem ad oculos

Vide Fig. VI. Iconis XXIII.

Prismata trigona vitrea.

oculos perveniant; varii ex radiorum refractione causantur colores, præcipuè verò rubeus, flavus, cæruleus, & inter hosce puniceus ac viridis. Res nota est, causa obscura; quam explicabimus suo tempore: interim legi potest *P. Kircherus* lib. 1. Lucis & Umb. Par. 3. Cap. 4. & *P. Zucchius* in Philosophia Optica.

PARASTASIS I.

Iridem trigono prismate vitreo exhibere.

Prisma trigonum vitreum inde transversim fenestræ cubiculi alicuius quæ solem lucentem respicit, & claude cubiculum, ut lux nulla nisi per dictum prisma vitreum penetrare possit. Videbis, quàm primùm à Sole illuminatum fuerit vitrum, in pavimento, aut objecta charta, colores varios, quales in Iride spectātur. Et si plano concavo excipiantur hi colores, repræsentabunt Iridem perfectissimam. Res nota est, & à multis passim observata.

Iridem trigono vitreo prismate exhibere.

PARASTASIS II.

Ut cubiculum præstantissimis peripetasmatis vestitum videatur, efficere.

Trigona vitrea tria, quatuor, quinque, aut quotquot volueris, ita in unum intra fenestellam portatilem C D conjunge, ut se mutuò angulis solidis contingant, & ex una parte unam continuam planitiem exhibeant, ex altera verò parte planum sulcatum referant, prout in figura apparet. Hoc polytrigonum intra cubiculi fenestram Soli obversam accommoda ita, ut planum sulcatum foris sit, reliquum intus; reliquas verò fenestras, & portas, spiraculaque lucis omnia claude. Quàmprimùm igitur Solis radii vitra permeaverint, totum cubiculum cœlesti quodam & luminoso ornatu ita depingetur, ut paradisum referat. Qui radii si speculo concavo excipiantur, mox nova spectacula videbis colorum, à prioribus multùm disparata. Si verò per vitra foras respexeris, omnia tibi forinsecùs exhibita, infinitâ colorum

Peripetasmata trigonis vitreis exhibere.

Vide Fig. IV. Iconis. XXIII.

varietate nescio quid cœleste exhibere videbuntur. Memini me alicubi in Sicilia per unum solum vitrum trigonum intra fenestram accommodatum foras respicientem in subjectum forum, homines in eo deambulantes, mytratos vidisse. *Ex Kirchero.*

PARASTASIS III.

Iridem circularem unius aut plurium colorum procreare.

Iridem aliter procreare.

PRæter modum Parastasi I. traditum, Excellentissimus Doctor Marcus Marci in suo de Arcu cœlesti libello, id efficere docet per trigonum quod vocat Armillare. Idem per trigonum & cylindrum vitreum sic efformabis. Exceptis trigono vitreo communi radiis per foramen obscuri cubiculi, uti dictum in Parast. I. oppone iis ad distantiam aliquam (quam docebit experientia) cylindrum vitreum, qui latitudinem digiti ferè habeat; & in opposito plano videbis quod desideras. Nam si radios unius coloris cylindro debitè exceperis, circulum unicolorem cernes. Si verò plurium colorum radii cylindrum penetraverint, ij plures colores decircinabunt.

PARASTASIS IV.

Ut totum cubiculum omni pretioso lapide ornatum compareat, efficere.

Cubiculum Pretiosis lapidibus ornatum exhibere.

INter cætera spectacula, ex quibus maximam voluptatem me percepisse unà cum P. Athanasio Kirchero Romæ memini, hoc quod jam docebo, non minimum est: dici enim vix potest, in quantam admirationem spectantes rapiat. Ita autem proceditur: Accipe vitra seu crystalla polyëdra quotlibet, in modum radiorum eo ordine, quo in Figura A B factum vides, intra orbem aliquem ligneum connexa, conformataque. Singula autem polyëdra eius figuræ sint, cuiusmodi in multiplicādis rebus adhi-

Vide Fig. v. Iconis. XIII.

beri

beri solent, quæ multis lateribus & superficiebus variè inclinatis constant. Hoc peracto, in loco parastasi exhibendæ deputato, polytrigonum præcedens aperturæ seu fenestræ suæ obscurati cubiculi inditum, radiis solaribus exponatur; radii verò trigona vitra penetrantes, systemate hoc polyëdro excipiantur; qui radii in utrisque vitris mirificè refracti, diffusique, totum cubiculum repentè insolentissimo quodam spectaculo tam superbè & magnificè adornabunt, ut nihil unquam simile te vidisse fateri cogaris. Intueberis hîc, phantasticos licet, smaragdos, pyropos, saphyros, amethistos, carbunculos, similesque pretiosos lapides, ita naturaliter repræsentatos, ut vel sensus ipsos miraculorum varietate fallant. Nam color ex lucis in tam variis superficiebus refractione productus, omnem materialium colorum pulchritudinem superat. Multa alia curiosus, ac ingeniosus Observator inveniet. *Ex Kirchero*, apud quem vide Figuram.

PARASTASIS V.

Rotam stellatam in cubiculo obscurato repræsentare, quæ circumvolutione sua cœlum stellatum referat.

SI prædictâ Machinulâ dioptricâ cubiculum in cœlum stellatum convertere velis, fac ut polyëdrum istud systema solaribus radiis expositum, circa axem aperturæ fenestræ inditum, ad instar rotæ circumagatur; & exhibebit spectaculum prædicto adhuc longè jucundius: nam omnes lucidissimæ lapidum figuræ in orbem actæ, cœlum stellatum intra obscurum cubiculum referent, cum maxima intuentium admiratione & voluptate. Quæ omnia adhuc maiori cum admiratione evenient, si intra concavum cubi papyracei, cuius lib. 4. cap. 2. Parastas. 4 mentionem fecimus, in lateribus cubi repræsentata spectentur. *Ex Kirchero.*

Rotam stellatam in cubiculo repræsentare.

PARASTASIS VI.

Ut cubiculum, omnesq; in eo homines, appareant quo volueris colore perfusi, efficere.

Colore quolibet perfusos exhibere homines.

VAriOs hoc efficiendi modos retulimus lib. 5. in Magia Chromatica, præsertim Chromatismo 7. inter quos est modus P. Kircheri per vitream phialam aquâ plenam, cuius & vitrum & aqua desiderato colore sit tincta. Vide quæ ibi diximus.

PARASTASIS VII.

Varia phasmata colorigena in obscuro conclavi repræsentare.

Colorum varia spectacula exhibere.

SIstema trigonorum prismatum, de quo Parast. 2. accommoda intra fenestram, modo ibi dicto, & solares radios per id transmissos excipe vitro communi conicè excavato; & gratiosum colorum turbinem in plano opposito depingent. Si autem eiusdem coni superficiem convexam radiis trigonorum prismatum applicueris, varieque eius situm mutaveris, mira colorum phasmata, oculoque gratissima videbis. Alia spectacula videbis, si aliarum figurarum ac materiarum pellucida corpora adhibebis.

PARASTASIS VIII.

In fenestris colorigerum spectaculum exhibere.

Colorigerû spectaculû in fenestris exhibere.

NOvitas hæc non ita pridem quibusdam Principibus viris à nônemine ostensa, magnum sui reliquit desiderium. Obduc fenestras chartâ virore tinctâ: tum foraminibus aciculâ factis efforma quarumvis rerum imagines; & lucis refractæ simul & reflexæ miracula percipies. Quòd si lucente Sole aliam in debita distantia chartam, quopiam colore saturam, fenestræ obverteris, pro colorum in ea charta varietate amœnissimas colorum differentias intueri licebit.

PARA-

PARASTASIS IX.

Cubiculum plenum figuris uvarum, fructuum, animalium, aliarumvè quarumlibet rerum exhibere.

Fiat polyëdrum vitreum, seu crystallinum, quorumlibet laterum, quæ tamen lata esse debent, & satis capacia. Nec tamen necesse est, ut polyëdrum fiat ex uno frusto vitri, aut crystalli in varias sedes aptati, sed sufficiunt varia frusta vitri, ita sibi commissa, ut unum polyëdrum referant. In singulis huiusce polyëdri lateribus seu superficiebus depingatur eadem rei cuiuscunq; imago, & intra obscurati cubiculi fenestram accommodetur. Ubi enim solares radii vitrum penetraverint, species imaginis dipictæ, juxta laterum multitudinem multiplices, in oppositum obscurati cubiculi parietem trajicientur; unde totum cubiculum apparebit plenum imaginibus uvarum, si uvas; serpentum, si serpentes; aliarum rerum, si alias res depinxeris. Meliorem autem successum res habebit, si species per intermediam lentem vitream, seu vitrum mesopticum, de quo suprà in Magia Catoptrographica lib. 8. Syntagm. 1 cap. 1. excipiantur.

Cubiculum plenum fructibus exhibere.

PARASTASIS X.

Vitro seu Crystallo polyëdro rem unicam exhibere multiplicatam.

Vitro polyëdro res multiplicare.

Sæpe jam mentionem fecimus vitri seu crystalli polyëdri, ac polyoptri. Est id nihil aliud quàm Crystalli frustum, unâ parte planum, alterâ polyëdrum, hoc est, multarum superficierum & angulorum, ita ut superficies non in uno jaceant plano, sed variè sint inclinatæ. Unde fit, ut si oculo pars plana applicetur, & objectum aliquod aspiciatur; species objecti ad omnes superficies allapsæ, variè refringantur, & variis viis ad oculi retinam perveniant, eiusdemque rei imagines multiplices inter se dissitas

Vitrum polyëdrum quid?

depingant, ficque res eadem ſæpius & variis in locis ſita repræſentetur. Si enim huiusmodi vitro nummum, aut pomum, aut digitum aſpicias, tot apparebunt nummi, poma, digiti, quot plana diverſa ſeu ſuperficies habuerit vitrum.

Eſtque hoc inter alia jucundiſſimum viſu, quòd qui rem ante ſe poſitam, & tali polyëdro inſpectam tangere tentat, vix unquam eam attingere digito extento queat, cùm tot digiti appareant, quot rei imagines, & diſcerni nequeat quæ res quo digito ſit attingenda.

Regula ad rem veram per vitrum polyëdrum apparentem tangendam.

Infallibiliter tamen rem propoſitam attinges, ſi hanc ſerves regulam. Digitum quemlibet apparentem extende verſus rem apparentem eidem digito proximam, & rem deſideratam tanges. Ratio eſt, quia cùm digiti ſpecies ſeu radii in vitro polyëdro fracti, eâdem viâ ad oculum & retinam perveniant, quâ ſpecies ſeu radii rei propoſitæ; & conſequenter per idem vitri planum, per quod res propoſita ad oculum defertur, deferatur etiam ad eundem oculum digitus; utriusque radii verſus eundem locum dirigere debent oculum. Ille ergo digitus erit viciniſſimus rei propoſitæ, verſus quemcunq; locũ appareat, qui viciniſſimus rei apparet. Solent huiusmodi polyëdra vitra in conſpicilla aptari, ut naſo ſuperponi ante oculos queant, ut conſpicilla ordinaria.

Alia regula.

Alia regula hæc eſt. Vitrum polyëdrum ante oculos applicatum verte in gyrum, & movebuntur omnia objecta vero excepto. Digitum ergo extende verſus illud quod non movetur.

PARASTASIS XI.

Vitro polyëdro imagines ſeu picturas variè diſſipare, & diſſipatas recolligere.

Vitro polyëdro picturas diſſipare, & recolligere.

SUprà lib. 3. Par. 1. cap. 5. Pragmat. 2. docuimus modum diſſipandi imagines, quæ opticè radio directo è certo loco inſpectæ reformentur. Eodem lib. Par. 2. Cap. 1. Pragmat. 3. in Corollario docuimus, qua ratione eædem catoptricè radio reflexo per ſpeculum reformari queant. Nunc docebimus, qua arte dioptricè radio refracto imagines diſſipari atque recolligi debeant. Inventum

ventum est pulcherrimum & valde jucundum. Accipe tubum seu cylindrum ligneum, aut papyraceum A B, eiusque ori A insere vitrum polyëdrum, sed ordinariis maius, & latiora habens plana, os autem B relinque apertum, & nullo diaphano munitum. Hunc tubum colloca supra fulcrum, ante planum verticaliter erectum in quo imaginem dissipare desideras, & ante os B statue lumen C lucernæ (potiùs, quàm candelæ, quæ decrescendo luminis appositi puncta seu discos lucidos per polyëdrum vitrum trajectos variat in objecto plano) quod radios per tubum, & polyëdrum vitrum A trajiciet; radii verò in dicto vitro variè refracti dispergentur, & in varias abibunt vias, pro vitri superficierum numero ac situ, atque in objectum parietem seu planum projicient luminosas areolas, seu discos lucidos multiplices, juxta figuram & numerum planorum vitri A. Nota ergo dictas areolas, easque delebili aliquo colore circumda; & sublato lumine, pinge in spatiis areolarum, quæ libita sunt, & tamen connexionem aliquam inter se habeant; picturasque interfertis parergis unii inter se. His peractis, si extra tubum inspiciatur pictura, multiformis ea apparebit, propter partes dispersas, & parerga interposita; at si tubus eodem loco & situ restituatur, & per eum pictura inspiciatur: formosa apparebit, atque collecta, quia tantùm videbuntur quæ in areolis depicta fuêre.

Vide Fig. VII. Iconis. XXIII.

Hac arte non ita pridem, teste *Nicolao Forest* in Florilegio Mathemat: tract. 10. sect. 8. quidam efformavit Solis imaginem sub specie Apollinis, cui varia parerga interfetra efficiebant, ut viderentur sex aliorum planetarum formæ, cum hac epigraphe: *Sole latente patent*. At verò per dioptram polyëdram sola Apollinis perfecta imago erat visibilis, cum hoc lemmate: *Sole patente latent*. Eâdem arte exhibitam vidi Romæ in Bibliotheca Domus Professæ imaginem S. Ignatij Loyolæ.

ANNOTATIO.

DAniel Schwenterus *in Delitiis Mathem. par. 5. quæst. 13. ait, se tubo seu cylindro indidisse orbiculum vitreum, quales in fenestris visuntur.*

ſuntur, tubumque per foramen in pariete factum direxiſſe verſus feneſtram aliquam in oppoſita domo, donec per orbiculum appareret; exempto deinde orbiculo è tubo, eodem ſitu manente, nudum murum ſine feneſtra aſpicienti per tubum apparuiſſe. Hac ratione putat ſatisfieri poſſe quæſtioni ſibi propoſitæ, qua ſcilicet ratione quiſpiam in pariete, vbi nullæ ſunt figuræ, videre poſſit omnis generis figuras.

PARASTASIS XII.

Pilâ cryſtallinâ repræſentare minima ut maxima.

Pila cryſtallina repræſentare minima ut maxima.

INfrà dicemus aliqua de Microſcopio, quo minima quæque velut maxima intuemur. Similem effectum præſtat pila cryſtallina nuda. Accipe igitur pilam cryſtallinam juſtæ magnitudinis, & circa eius convexum, ubi lubet, minima quæque, pulicem v.g. apponito, vel affigito; tum ex oppoſita parte oculum propè propiùs admoveto; videbis non jam minima, ſed magna, & in minimis viſibilibus minima etiam inviſibilia perſpicies. Si eandem pilam applicaveris minutiſſimis litteris, ita ut eas ferè tangat, etiam oculo ſemoto apparebunt eæ immanis magnitudinis. *Bettinus.*

PARASTASIS XIII.

Pomum, aliamvè rem, creſcentem ac mobilem repræſentare duobus vitris concavis.

Pomum creſcens ac decreſcens repræſentatur.

Vide Fig. 1. Iconiſ. XXIV.

ACcipe duo vitra concava, quibus Myôpes pro perſpicillis utuntur, & ita coniunge, ut eorum circumferentiæ ſe mutuò contingant, prout in Figura apparet. Pone deinde ante te pomũ, & admotis oculorum uni aperto (claudendo alterum) vitris, aſpice per ea pomum ita, ut medium appareat per angulum C ſine vitris, extrema verò per vitra, nempe unum per A, alterum per B. Protuberabunt mirum in modum extremitates pomi, jamque non rotundum, ſed oblongum apparebit pomum. Amove deinde vitra ab oculo verſus pomum, iterumque remove; & vide-

& videbis extremitates eius protuberantes nunc accedere, nunc recedere, medio immoto permanente. Multa similia phænomena tute propriâ experientiâ deprehendes.

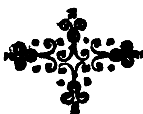
PARASTASIS XIV.

Jucunda spectacula perspicillis repræsentare.

PErspicilla ordinaria quibus uteris, seu concava, seu convexa, applica ante oculos ita, ut duo vitra sint in diversis planis, adeoque diversas in oculis refractiones causentur, unam in uno, alteram in altero, altiùsque in unum species jaculentur, quàm in alterum. Hoc situ perspicillorum aspice quodcunque obiectū, propè, aut procùl positum, v.g. hominem, domum, civitatem. Si hominem aspicies, apparebit is biceps, & quadrimanus, habens unum caput supra alterum, unum pectus cum brachiis supra alterum. Si seriem integram hominum in subselliis sedentium aspicias, videbis duas eorum series, unam supra alteram velut in amphitheatro. Eâdem ratione videbis duas domos, duas civitates, &c. Rem sæpe expertus sum magnâ voluptate. *Perspicillis varia spectacula repræsentare.*

Eadem perspicilla manu apprehensa tene remota aliquantulùm ab oculis, contra domum, aut arcem, ita ut domus appareat per vacuum inter duo vitra sine refractione; videbisque (si paululùm declinabunt perspicilla versus obiectum) tres domos, unam in loco suo, alteram propè, tertiam remotè, omnes diversæ magnitudinis. Expertus sum sæpe, & aliis monstravi.

Si in aula aliqua sedes, & à tergo fenestras habes; manu tene vnte te conspicilla, ut radient in ea fenestræ; videbisque pro varia inclinatione perspicillorum varias eiusdem fenestræ reflexiones in vitris, alias supra alias, quasdam maiores, & propè positas; minores alias, & positas procùl. Multa alia docebit te experientia.



PARASTASIS XV.

Pilâ crystallinâ repræsentare omnia quæ in conclavi aliquo sunt.

Crystallinâ pilâ repræsentare omnia quæ in conclavi sunt.

PIlam crystallinam inter pollicem & indicem apprehensam tolle in altum in conclavi aliquo variis rebus & picturis exornato, & videbis hemisphærium integrum repleri rerum imaginibus vario situ, quædam enim erunt erectæ, aliæ inversæ, quædam curvæ, omnes in minima ferè quantitate. *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 13. ait, Posse etiam crystallina pila fieri ut pendula imago in aëre videatur, tam ante, quàm retro pilam, sic. *Sit visile retro pilam, mediet ipsa intra rem & oculum, apparebit imago extrorsum in aëre pendens supra pilam, omnibus partibus à pila seiuncta, clarè, & perspicuè. Quòd si visile intra oculum & pilam fuerit, videbitur imago retro pilam, ut diximus. Si visile fuerit maximè visibile, ut ignis, vel candela; res sine difficultate, & clarior videbitur. Rationes in Opticis assignavimus.* nempe lib. 2 de Refractione, ubi de pilæ crystallinæ refractione agit. Ego millies rem tentavi, & aliis tentandam tradidi, & nunquam similem effectum expertus sum. Ratio tamen suadet, fieri id posse, quoniam radij refracti concurrunt ante vel post pilam, si obiectum post vel ante collocetur.

PARASTASIS XVI.

Pilâ crystallinâ multas irides repræsentare.

Crystallina pila repræsentare irides.

DOcet id Porta loco cit. his verbis. *Fiat vitrariorum fornace pila solida, juglandis magnitudine, & igne solùm rotundetur ex more, ut solent vitrarij, ut sine rotæ ope superficies exterior politissima sit. Ubi ferro tangitur, relinquatur pediculus Nec refert sit vitrum repurgatum; nam impurum melius erit. Ponatur supra oculum, è regione candelæ ardens: lumen vesiculis refractum infinitas irides ostendet, & lumen aureum totum reddet, ut nil jucundius conspici possit.*

PARA-

PARASTASIS XVII.

Cubo cryſtallino vmbras contra Solem proÿcere.

SUpra cubi cryſtallini in aëre velut ſuſpenſi, aut fulcro impoſiti, ſuperficiem ſuperiorem pone corpus opacum quodcunque, Sole lucente. Radij Solis, corporis opaci umbram ambientes, refracti penetrabunt, & per inferiorem ſuperficiem egredientur, verſus ſolem directi, & umbram corporis opaci propiorem ſoli ſtatuent, quàm ſit ipſum corpus opacum. Rationem dat *Keplerus* in Dioptrica Num. 14. *Cryſtallino cubo vmbram contra Solem proÿcere.*

SYNTAGMA III.

De Illuminatione, & Combuſtione Dioptrica per vitra, aliaque diaphana corpora.

QUanta ſit ſpeculorum vis in illuminando & comburendo per radios reflexos, fusè explicavimus lib. 7. in Magia Catoptrocauſtica. Non minor, imò maior, certè facilior ac celerior vis ad eadem præſtanda eſt corporum diaphanorum, lentium præſertim, & ſphærarum vitrearum ſeu cryſtallinarum, at multò maximè hyperboliformium corporum, adeo ut longè hyperbolicæ ſectionis vim exuperent. Nam refractio per huiusmodi corpora habet & radiorum unionem, & multiplicitatem, quâ caret reflexio; unde multò remotiùs, & validiùs ignis poteſt per refractionem, quàm per reflexionem produci, uti ex ſequentibus patebit. *Dioptricæ illuminationes, & combuſtiones.*

CAPUT PRIMUM.

De Cryſtallinæ ſeu vitreæ lentis, pilæ, aliorumque corporum diaphanorum illuminatione, & combuſtione.

MAgna eſt cryſtallinæ ſeu vitreæ lentis in illuminatione & cõbuſtione vis & efficacia, & pueris etiam, plebeisque hominibus *Cryſtallinæ lentis illuminationes.*

& combustiones. bus nota, qui earum ope adstantium pileos ac vestes amburere, & muscas per parietes repentes ustulare, aliaque præstare solent, quæ olim vix Prometheum præstitisse crediderim. Solæ tamen convexæ lentes, seu utrimque, seu unâ saltem parte, prædictam vim habent, uti suprà Syntagm.1.cap.3.num.7.diximus, quoniam eæ solùm post se radios cogunt, eò propiùs aut remotiùs à se, quò maioris aut minoris sphæræ portiones seu segmenta fuerint, hoc est, quò magis aut minùs fuerint convexæ.

PRAGMATIA I.

Lente convexa ignem accendere.

Lente convexa ignem accendere. HUiusmodi igitur lentes Soli perpendiculariter oppositæ, in opposita parte, ubi coëunt radij, combustibilem materiam appositam accendunt, plumbum liquefaciunt, & metalla ignita reddunt; idque multò citiùs, & vehementiùs, quàm concava specula æqualium cum lentibus sphæricitatum. Punctum concursus radiorum deprehenditur, si combustibile tamdiu lenti admoveatur, ac removeatur, donec in eo appareat minimus discus lucidus.

PRAGMATIA II.

Lente convexa noctu remota loca illuminare.

Laterna dioptrica. NOctu etiam longè illuminant eædem lentes. Nam si ponatur candela post lentem in puncto accensionis, in quo radij refracti, si candela antè poneretur, coëunt radios candelæ per lentem transeuntes, & refractos, in anteriorem partem longissimè jaculatur parallelos; ut hac arte transeuntes per plateas, & quæ fuerint in ambulacris longissimis, aut in cubiculis, aut locis aliis longè remotis, clarè intueri quis valeat. Quare & qui lentem manu tenet, & post lentem candelam; potest legere litteras à se longè dissitas: & qui remotus est à lente, easdem ab ea illuminatas agnoscere ac legere sine difficultate valet. Si quis igitur in carcere con-

constitutus litteras legibili charactere scriberet, & noctu fenestræ exponeret, alius verò extra carcerem constitutus lentis & candelæ ope radios eò usque jacularetur; posset easdem litteras legere. Multò tamen meliùs crystallina pila, & adhuc meliùs hyperboliformi vitro seu crystallo id efficiet, de quibus postea. Si post candelam ponatur speculum concavum, ita ut candela sit inter speculum & lentem; meliorem successum habebit res; nam radij à speculo reflexi in lentem etiam incident, & lumen augebunt.

PRAGMATIA III.

Lente convexa nocte intempesta epistolam legere.

POnatur epistola retro lentem in opposito siderum, aut luminum longè remotorum; nam in radiorum coitu litteræ clarè perspicientur, nocte intempestâ, & in obscuro loco. ita *Porta*, qui multa alia de lentium usu addit, quæ tamen non nisi lentibus intra tubum aptatis, aut manibus in debita distantia à se invicem applicatis extra tubum, conveniunt; cuiusmodi sunt: *Lente crystallinâ longinqua proxima videre: Lente eâdem epistolam remotam legere, &c.* Sed ea post inventum tubum opticum communia jam sunt. De tubo optico postea erit sermo in libro sequenti. Qua ratione ope lentis convexæ intra cubiculum obscurum repræsentari & pingi possint res extrà positæ, diximus suprà lib. 2. Prælus. 3. & lib. 4. cap. 2. Parastasi 4. *Lente convexa noctu legere.*

PRAGMATIA IV.

Crystallinâ pilâ, cylindro, pyramide, ignem accendere.

PIlà Soli opposita, retrò circa circumferentiam accendit ignē. Eadem, Portâ teste, *multoties suprà cubile relicta, illucescente Sole stragula combussit. Qui statis horis, locisque, tota hostium comburere volunt,* *Crystallina pila ignem accendere.*

lunt, supra escam, aut ignium fomitem accommodata, sine periculo, & certissimè ignem accendit. Porta lib. 17. Magiæ Natural. c. 13.

Idem ibidem c. 19. ait: *Cylindro crystallino ignem accendere poterimus, Soli opponendo, sed tardè, & lentè: nam non in puncto vno radij omnes coëunt, sed in linea.*

Prosequitur Porta: *Eodem ferè modo Pyramide crystallina comburere solemus; tamen etiam circa lineam vrit, &c. Huius vice cyatho aqua pleno vti poterimus.*

PRAGMATIA V.

Alembicum catoptrica arte construere.

Alembicum eâ arte construere, vt solâ lentium & pilarum crystallinarum ope maiorem in distillando efficaciam obtineat, quàm igne valido.

COnvexæ lentis in comburendo efficaciam tantam esse, quantam Pragmat. 1. diximus, confirmat *P. Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Distinct. 3. Cap. 1. Problem. 1. ubi ait, sibi lentem esse convexam (quam ego apud ipsum vidi) quæ non ligna tantùm, aliaque accendat, inflammetque, sed & plumbum liquefaciat. Multò autem maiorem vim habet pila crystallina, ut notavit etiam Porta. *Si itaque*, ait Kircherus loc. cit *fortissimo igne opus sit, fiat alembici vterus sphæricus ex ære, vel plumbo, aut vitro; circa quem applicentur vel lentes, vel pilæ crystallinæ, ita vt Sol quocunque diei tempore semper vstorio foco superficiem ventris alembici irradiet; & videbis effectum mirabilem: nam totâ die alembici ventrem ita potenter calefaciet, vt calor ad quoduis oleum, quintamq; essentiam extrahendam sufficiat.* Tanta vis est lentium ac pilarum dictarum. Unde Medici tradunt, ut Porta testatur, quæ in corpore urenda sunt, non utiliùs posse, quàm crystallinâ pilâ adversus Solis radios opposita.

Pilæ crystallinæ vis in vrendo maxima.

Requiritur tamen Solis calor vehementior, qualis in Sicilia, & Italia, aliisque Provinciis calidioribus, non qualis plerùmque in Germania, & Borealibus Regionibus esse solet, etiam adultâ æstate.

PRAGMATIA VI.

Spharâ vitreâ aquæ plenâ ignem excitare.

QUam vim in illuminando & comburendo attribuimus pilis crystallinis, eandem esse tribuendam sphæris vitreis limpidissimâ aquâ repletis, experientia docuit multos. Quare si pila desit, vicem explebit phiala vitrea rotunda aquâ plena, & soli opposita. Si enim retrò, ubi refracti radij coëunt, aliquod ignis amicum constituatur, illicò ignem inducit, non sine spectantium admiratione, cùm ex aqua etiam frigidissima ignem excitari videant; quod omnino paradoxum inexpertis videtur. Debet tamen & hîc *Solis* calor esse vehementior, & aër à ventis quietus. Atque hac arte ignem aquâ accendimus. *Sphæra vitrea aqua plena ignem accendens.*

PRAGMATIA VII.

Laternam Dioptricam construere, quæ in remota distantia exhibeat scripta legenda.

SUprà lib. 6. in Magia Catoptrica Par. 2. Syntagm. 2. cap. 3. Proposit. 19. laternam catoptricam construximus, quâ ope speculi cavi intùs positi lumen copiosissimum ad longam distantiam ejaculamur. Hîc dioptricam damus, quæ eundem effectum præstet. Fiat igitur laterna cuiuscunque figuræ, & ex quacunque materia. Meliùs tamen erit, si ex materia opaca fiat, & eius formæ, quàm suprà loc. cit. descripsi. Medio ostioli laternæ insere crystallinam pilam integram, aut dimidiam, ita ut convexa pars foras promineat; eritque laterna constructa. Si enim intus lumen collocaveris in tanta altitudine à basi laternæ, quantâ ab eadē basi distat centrum pilæ, ostiolumq; clauseris, ejaculabitur lumen intùs inclusum tantum splendorem per transparentem crystallum, & ad tantam distantiam parallelus procedentem, ut tenens laternam litteras in ea distantia collocatas legere possit: & si idem, qui laternam tenet, litteras alteri distanti exhibeat, ab eo legi possint. Si præterea splendorem in obvii cuiuspiam *Laterna dioptrica.*

vultum

vultum ejaculeris, cognosces eum, & non cognoscêris ab eo, ut etiam decatoptrica laterna dixi. Si intra laternam post lumen posueris speculum concavum, augebitur lumen, ut diximus suprà Pragm. 2.

PRAGMATIA VIII.

Machinam construere, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara suscitet, candelas accendat, peractoque sacrificio fontem efficiat, qui ignem succensum extinguat.

Dioptrica Machina Kircheriana.

MAchinam hanc describit P. Kircherus lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Distinct. 3. Cap. 1. Problem. 1. fol. 886. & nos ex ipso in Mechanica Hydraulico-Pneumatica Parte 2. Classe 1. cap. 3. Machina 15. sub titulo Fontis horarii, his verbis.

Vide Fig. 11. Iconismi XXIV.

Fiat *primò* basis quadrata ABCD, ex ære, cupro, ligno, aut alia quavis materia solida, & lineis CD, AB per medium dividatur, ut Figura monstrat; quarum CD repræsentet lineam meridianam in plano horizontali, AB verò repræsentet communem sectionem Æquatoris & eiusdem plani horizontalis. Fiat *deinde* ex ære, aliavè materia solida, limbus alicuius semicirculi, & ad angulos rectos erigatur supra meridianam lineam CD, & firmetur ita, ut loco moveri non possit; cuiusmodi limbum repræsentat in præsenti Fig. arcus CKD, si intelligatur perpendiculariter erectus supra dictam lineam CD. Hic limbus dividatur in duos quadrantes, CK, & DK; & quilibet quadrans dividatur in 90. æquales gradus, initio divisionis ac numerationis facto à C, & à D. Fiat *tandem* ex eadem solida materia alius limbus semicirculi BMA, divisus in duodecim æquales partes, velut in duodecim horas æquinoctiales, ita ut hora duodecima sit in medio, ubi M, hora verò sexta matutina incipiat à B, quam deinde sequatur septima, octava, nona, & reliquæ consequenter. *Debet hic*

hic ſemicirculi limbus ſupra lineam A B, quadrati A B C D, ita coaptari vertebris apud A & B, ut circa illas velut janua circa cardines verti, & ſupra ſemicirculum C K D pro libitu nunc elevari, nunc deprimi poſſit, & in quocunque prædicti ſemicirculi gradu firmari: quem in finem cochleolis apud A & B inſtrui debet. Refert hic ſemicirculus B M A, Æquatorem, & cæteros Solis parallelos, ideoque verſatilis eſſe debet in vertebris ſupra Meridianum C K D, ut cuicunque regioni applicari poſſit, & uniuscuiusque Paralleli ſolaris altitudinem meridianam ſuſcipere. Huic porrò ſemicirculo Æquinoctiali inſeres duodecim ſphærulas ſeu pilas cryſtallinas in punctis duodecim horarum, ita ut puncta horarum ipſi centro pilarum reſpondeant. Singulas verò pilas chartâ ſubtili ita obduces, ut nunc illas tegere, nunc detegere pro libitu poſſis. Fiant quoque prædicti duo ſemicirculi eâ proportione ad vitreas pilas, ut locus uſtionis centro dictorum ſemicirculorum perfectè reſpondeat.

Omnibus hiſce præparatis, elevetur ſemicirculus Æquinoctialis verſatilis ad illum gradum declinationis Solis in quadrante D K, Meridiani C K D, quem eo die Sol occupat, quo ſpectaculum exhibere vis; & cochleis ſuis firmetur, ut moveri amplius ſupra Meridianum non poſſit; totaque Machina ope magneticæ pixidis collocetur aſtronomicè, ita ut linea C D reſpondeat Meridiano loci, & punctum C reſpiciat Boream, punctum D Auſtrum. Deinde poſito fomite in centro dicti ſemicirculi Æquinoctialis, applica fila ſulphurata candelis circumpoſitis, & tege ſingulas ſphærulas charta, præter illam, quæ horam, quâ ſpectaculum exhibere vis, refert: fietque, ut ſimul ac Sol datam horam attigerit, focus pilæ uſtoriæ in centro materiã combuſtibilem accenſam in flammam excitet, ſulphurata fila accendat, reliquaq; omnia contingant, ſicut prædictum fuerit.

Fontem autem horarium ſic efficies. Accipe phialam vitream X G H, labro ſuo G H inſtructam, & per eius collum ad fundum usque inde canaliculum X F, qui tamen fundum non attingat, ſed tantum ab illo diſtet, ut aqua intrare in canaliculum poſſit. *Fons horarius.*

possit. Orificium autem phialæ huius ita obturetur circa canaliculum, ut nihil aëris aut aquæ exire, aut intrare possit in phialam, nisi per canaliculum. Hanc Machinulam reple aquâ ad tertiam circiter partem, & colloca in centro semicirculi Æquatoris, ita ut venter phialæ respondeat ipsi centro. His factis, dum Solis radii ad datam horam percutiunt sphærulam detectam, ij refracti percutient phialæ x ventrem, & mox inclusus in ea aër rarefactus expellet, & in altum projiciet aquam per canaliculum x f; quæ decidens in labrum, & per labri foramina seu tubulos in subjectam flammam, illam extinguet. Lege Annotationes nostras loc. cit.

CAPVT II.

De illuminatione per vitrum seu crystallum alterâ parte hyperboliforme.

Hyperboliformis vitri illuminationes.

VItrorum forma, quâ hactenus ad combustionem & illuminationem usi sumus, antiqua est, & antiquis etiam nota, uti ex *Vitellone* lib. 10 Opticæ, Auctore Perspectivæ communis, aliisque multis colligitur.

Novam nunc vitrorum & crystallorum formam (licet in Natura veterrima sit, ut patebit) producimus cum *P. Mario Bettino* Apiario 6. Progymnas. 1. à cap. 7. mixtam ex sphærica & hyperboliformi, quâ fit, ut angulus opticus seu visorius crescat vehementer, & visio fiat clarior multò, & distinctior, quàm per lentes ac sphæras, adductis nempe omnibus radiis refractis ad unum punctum, à quo plurimi in aliis figuris divergunt. Pro qua re

Visio est naturalis usus dioptricæ.

Recolendum est quod diximus lib. 2. visionem esse naturalem quendam usum Dioptrices, & naturam uti crystallino humore quasi verè crystallino quodam diaphano, ut rerum simulacra per id transmissa in retinam, ibi ab anima percipiantur, & quasi legantur, ut Bettinus etiam advertit loco proximè citato. Neque enim aliter pinguntur rerum per pupillam oculi radiantium, & per

per humorem cryſtallinum, alioſque refractè penetrantium, imagines in fundo oculi, hoc eſt, in retina, quàm in muro obſcurati cubiculi, dum radiis per foramen & lentem cryſtallinam refractè eòuſque penetrant. Putat autem Bettinus ſe deprehendiſſe, cryſtallini in oculo humoris figuram non undique ſphæricam aut lenticularem eſſe (uti nos cum pleriſque Anatomicis Scriptoribus aſſeruimus citato lib. 2. Præluſ. 1. Artic. 8.) præſertim à parte poſteriore ſpectante verſus retinam; ſed ab ea parte eſſe hyperboliformem. Cùm igitur Natura in omnibus perfectionem affectet, cenſuit, hyperboliformem figuram aptiſſimam eſſe ad objecta per eam viſa amplianda, & quàm clariſſimè ac diſtinctiſſimè repræſentanda. Sed quidquid ſit de Bettini ſententia circa cryſtallini in oculo humano humoris figuram; utique illa figura diaphani eſt aptiſſima ad præſtandum quæ diximus, quæ radios intra ſe refractos (ſive paralleli inciderint, ſive non) poſt egreſſum coadunat in unum punctum. Talem eſſe ſolam hyperbolicam, aut illi proximam, demonſtrat *Keplerus* in Paralipom. ad Vitellonem cap. 4. & nos aliqua diximus hac de re ſuprà lib. 7. Syntagm. 3. cap. 1. ubi etiam modum præſcripſimus hyperbolam lubitæ magnitudinis deſcribendi. Hanc igitur ſi in lamina aliqua ænea delineaveris, & abſciſſis partibus quæ cadunt extra hyperbolicam lineam, oppoſitam partem in obtuſum formaveris ſegmentum circuli, vaſque ſeu modulum inde effeceris, & vitrum injeceris, poliverisque; habebis vitrum hyperboliforme deſideratum. Vide *Bettinum* loc. cit. cap. 7. & 8.

Hyperbolica lens aptiſſima ad illuminandum & comburendum.

His præmiſſis, quod ſpectat ad illuminationem per vitrum hyperboliforme, ea dupliciter fieri poteſt, nempe vel à puncto illuminante, quòd per ipſum radios trajectos emittat parallelos; vel ab objecto valde amplo, aut ſi non amplo, ſaltem remotiſſimè collocato, unde radii verè & quaſi paralleli proveniant in vitrum, & per illud trajecti extrà cogantur in punctum unum maximæ illuminationis.

Hyperboliformi vitro dupliciter poteſt fieri illuminatio.

Ad *primam* illuminationem quod attinet, eam ab hyperboliformi vitro haberi, & ab eo ſolùm haberi, demonſtrat Bettinus

Primus modus.

loc.cit. Progymnaf.7.cap.3. unde quæcunque diximus Cap.præced. fieri posse lente convexâ, aut pilâ crystallinâ; multò magis fieri poterunt vitro huiusmodi hyperboliformi. Poterit ergo quis noctu procul dissita videre, v.g. quotam horam monstret index in sphæra horodictica; qui per plateas, aliaque dissita loca transeant; quid agatur procul in loco aliquo occulto, velut in cubiculo, cuius fenestra sit aperta, &c. si enim faculam ad partem hyperbolicam, & in distantia puncti concursus (quam praxis docebit) apponas, radii per vitrum trajicientur, & ejicientur paralleli omnes, tanto cum lumine ac splendore in rem procul objectam, ut quidquid optas, licet longè positus, clarissimè ac distinctissimè visurus sis, atque agniturus.

Secundus modus. Ad *alteram* illuminationem quod attinet, multò perfectior est ea per hoc, quàm per aliarum formarum vitra, quia per hoc magis quàm per alia coëunt radii omnes in punctum.

COROLLARIUM.

Diopsrographia.

De Dioptrographia per vitrum hyperboliforme.

QVæcunque diximus suprà lib.8. de Steganographia per specula, fieri etiam possunt, & longè faciliùs, per vitra lenticularia, & sphærica, multò verò maximè per hyperboliformia. Nam si huiusmodi vitri alterutram faciem notis ac litteris crassioribus obducas è materia quæ sine vitri detrimento detrahi deinde possit, & quidem recto ac naturali situ; lumen parallelorum radiorum, quasi cylindrus radiosus, projiciet basim circularem vel ellipticam in oppositum procul parietem, vel obicem alium; in qua basi seu disco luminoso partes notis ac litteris signatæ, minùs luminosæ, ac quasi adumbratæ apparentes cerni, legíq; facillimè poterunt, non solùm à propè assistentibus, sed etiam à procul distantibus, quòd notæ illæ umbrosæ semper magis ac magis crescant.

CAPUT

CAPUT III.

De ustione per vitrum sphærohyperbolicum, deque cylindro ustorio eius ope efficiendo.

AB illuminatione per vitrum hyperboliforme, seu mavis sphærohyperbolicum, transimus ad ustionem; qui effectus per se consequitur ad vehemẽtem illuminationem, quoniam ubi multum est luminis, multum etiam est caloris, maximè in dioptricis, dummodò accedat constipatio radiorum. Aio igitur, sphærohyperbolicum diaphanum efficacius esse ad comburendum omnibus aliis aliarum formarum diaphanis, etiam parabolicis, uti demonstrat *Keplerus* lo. cit. num. 5. Quare quidquid aliis diaphanis fieri posse asseruimus cap. 1. huius libri, & quidquid speculis ustoriis quibuscunque effici docuimus toto libro 7. id multò magis hoc sphærohyperbolico vitro potest in opus deduci. Vide ibi dicta, & hîc applica.

Hyperboliformi vitro fieri potest combustio.

Ioannes Baptista Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap. 19. asserit, posse refractione ignem accendi longissimè, & ferè in infinitum. Modum tradit ibidem, sed more suo obscurè; utique deditâ operâ, nè secretum vulgaretur. Verba eius sunt: *Ecce ignem accendendi alium valentiorem modum trademus. Emittit etiam in aquales, ustosq; parallelos. Incidet sectio uniformis, & referet obliquos radios; videbis ignem per occultum, & apertum radium incidentem in superficiem rectam, pervenietq; validè uniformiter in eo loco, ubi maxima radiorum unio in opportuno inflammabili: nam si res illa inflammabilis apposita non fuerit arida, nil iuvat speculum opponere, vel convexo cylindrica, vel concavo sphærica; imò res invenietur admodum perforata ex valido igne, & si opposita verè non fuerit, peruret, vel magna, vel si parva fuerit eadem. Sed refert cuius verè sit portio. Efficit quoque idem, si opposita magna, vel parva fuerit, si refert.* Hæc Porta. At quis Oedipus ea explanet? Fortasse vult idem quod *Bettinus* Apiario 6. Progymnas. 2. cap. 4. ubi tradit modum efficiendi virgam seu cylindrum ustorium dioptricè, urentem, si non in infinitam, saltem in lon-

Refractione uri posse ad infinitam distantiam docet Porta.

Idem docet Bettinus.

gam distantiam, his verbis. *Sphærohyperbolicum diaphanum alterum* A *valde magnum sit, excipiens ex parte sphærica* B *radios à sole parallelos, eosq; omnes per alteram partem* C, *ubi figura est hyperbolisformis, cogens in punctum ustorium* D. *Alterum dioptricum pupillare* (hoc est, hyperbolisforme) E *sit perexiguum, & hyperbolisformem faciem obversam habeat versus punctum ustorium* D, *quod sit utriq; Diaphano,* A *&* E, *commune, longius distans à maiore Diaphano* A, *propius à minore* E, *prout utriusq; vis ustoria & forma exigunt, &c. Radij ergo, qui à puncto ustorio* D *divaricati spargerentur, statim prope idem punctum* D *excipiuntur à lenticula minore in faciem hyperbolisformem, & in arctum omnes coacti egerguntur paralleli in unam tenuem lineam, seu virgam cylindricam: quæ ustoria erit in qualibet sui parte usque ad extremam quantumcunq; potenter protendi non attrita in aëre circumfuso. Parallelos radios regeri à puncto ustorio* D *per diaphanum hyperbolisforme, & plurimos radios addensatos, & coactos in easdem unius loci angustias vim habere urendi, demonstratum habes tum in antecedentibus capitibus, tum ex parte in experimentis vulgatarum lentium diaphanarum.* Hæc Bettinus.

Vide Fig. III. Iconism. XXIV.

ANNOTATIO.

Bettini doctrina de ustione per vitra hyperbolica, probabilis.

Nova & ingeniosa sunt quæ de lente sphærohyperbolica hactenus ex Bettino attulimus, & inter probabilia admitti omnino possunt, non tamen inter demonstrata, ut ipse putat. Placerent magis omnia, præsertim quæ de combustione in longam distantiam asserit, si ea propriâ experientiâ confirmasset, aut ab alio confirmata probasset; ego enim in huiusmodi vitris nullam feci experientiam, nec credo alium fecisse, quoniam difficilis sunt elaborationis. Volui tamen ea adducere, quoniam probabilia sunt, ut dixi; licet id præter morem meum sit, qui ferè nonnisi certa, & certo experimento comprobata adducere soleo. Hac de causa non affero quæ idem habet lo. cit. cap. 5. de intromissione specierum in obscurum cubiculum per vitrum hyperbolisforme, quo putat rerum imagines per se, sine ullo alio adiumento, apparituras erectas, & in situ naturali. Quod si

quorum

verum est, non nisi magni momenti arcanum est. Experiatur qui volet, aut qui posse se putat, tentet. P. Emanuel Magnan *ex Minimorum Ordine lib. 4. Perspectivæ Horariæ in fine tradit modum formandi modulos pro omnis generis vitrorum formis formandis, ac poliendis, quem vide. Aliqua etiam habet* P. Antonius Maria de Reyta *in suo Oculo Astroscopico Binoculo, in fine lib. 4. Oculi Enochi & Eliæ. Vtriq; præluxit* Keplerus, & de Chartes, *in suis Dioptricis. Keplerus tamen in Dioptrica sua Num. 56. ait, impossibile esse, & opticæ repugnare, ut fiat linea dioptricè ustoria in infinitum, idq; probat tribus argumentis; quæ vide apud ipsum.*





LIBER X.

DE MAGIA TELESCOPICA,

Sive

De fabrica, usu, & effectu prodigioso Telescopij, & Microscopij.

PROOEMIUM.

Telescopia præstantia.



On consenuisse sidera, ut ingenia depluant eximia, nec exhaustos esse cælorum thesauros, ut non minùs Recentiores, quàm Antiquos animo ditare possint eximio; nec inventa sublimia partum esse sæculorum tantùm præteritorum; abundè docet Tubus ille mirabilis, quem ab Inventore primo Hollandicum seu Batavicum, ab officio opticum, à perfectione & præstantia Telescopium appellant, quòd oculos juvet ad videndum clarissimè, & velut è propinquo, obiecta quantumvis parva, quantumvis remotissima. Quid enim in

tanta

tanta facilitate Instrumenti, simul & utilitate, felicius unquam peperit antiquitas? Hic non requiruntur operosa rotarum molimina, non laboriosa arcanorum motuum ambages, sed duobus, tribusvè tantùm vitris arundini seu tubo chartaceo insertis, perficiuntur omnia. Nec dubius est eventus, sed semper felix, semper eximius. Vincat alius licet oculorum acie Callicratem, qui formicas ex ebore tam parvas fecerat, Plinio teste, ut pedes aliaque membra videri vix possent; vel Myrmecidem, qui currus fabricasse dicitur tam exiguos, ut alâ muscæ tegerentur, ut Plutarchus refert, & in sesamo insculpsisse versus Homericos, eodem referente; aut nostrorum hac tempestate artificum, qui grano piperis excavato includunt plura numero tormenta bellica curribus suis imposita, & scyphulos, aliaq; utensilia, quæ libero oculò vix deprehendi possunt; tamen hoc instructus Instrumento omnes multis superas parasangis. Ad cælum conscendendum, intuendam propè Lunam, Solem, reliquaque sidera, non jam opus est alis Dædaleis, non Pegaso, non Phaëthontis curru; altiùs, feliciùs, ac securiùs te evehit Telescopium; soli ipsi præsentem te facit, aut tibi solem Helioscopium, sine oculorum jactura, sine læsione ulla, sine ullo nictu, & quod mirêre, in clauso & obscurato cubiculo. Omnia ergo cùm Magica sint in Telescopio, hoc est, admiranda, prodigiosa, ingenio plena, fabrica inquam, usus, effectus; mirum videri nulli debet, si in Magia nostra locum etiam invenerit. De hoc Instrumento tractant (quos ego quidem vidi ac perlegi) Keplerus, Bettinus, Scheinerus, Kircherus, Emanuel Magnan; Antonius Maria de Reyta, Cabæus, Mersennus, Herigonius, Porta, Forest, & ali-

Magia Telescopica.

quid habet Fromondus; & præter hos Galilæus, & Sirturus, & Renatus De Chartes in sua Dioptrica.

SYNTAGMA I.

De Origine, & Inventoribus Telescopiorum.

DUo sunt genera Telescopiorum, antiqua, & recentia. Illa vocamus communia, hæc Astronomica. De utrisque agemus.

CAPUT PRIMUM.

De Telescopij communis origine, eiusque Auctore.

Telescopij Auctor.

UT multarum aliarum rerum utilitate præstantissimarum, ita Telescopij etiam, nobilissimi totius Dioptrices Instrumenti, origo atq; inventio casui potiùs quàm arti attribuenda est. *Enimverò* (inquit P. Antonius Maria de Reyta Capucinus *in Oculo Astrospico* Binoculo, quem adjunxit Libro 4. Oculi Enoch & Eliæ) *Batavus quidam Anno* 1609. *conditione quidem humilis, arte autem Perspicilliarius, nomine Ioannes Lippersein Zelandus, casu concavum cum convexo specillo conjungens, sicque utrumq; oculo applicans, haud sine admiratione animadvertit, obiecta magnopere augeri, oculisq; mirum in modum propinqua reddi.* *Telescopiũ casu inventum.* *Quo viso, tum utrumq; vitrum in tubum seu canalem debitâ proportione disponit, & ita fortè fortuitò transeuntibus turris gallum quasi ex joco spectandum præbet. Increbuit huius novitatis paulatim fama, alliciuntur catervatim viatores, novum & inauditum spectaculum haud sine curiositate & stupore spectantes. Casus itaque in utilitatem transit, jocus in rem seriam vertitur. Enimverò Marchio Spinola, tunc temporis Hagæ Comitis suspensionem armorum cum statibus tractaturus degens, novum Instrumentum illud visum pecunia sibi comparatum, Serenissimo Archiduci Alberto piæ memoriæ offert. Interim res defertur ad proceres, vocatur homo ille Perspicilliarius, tertiumq; alterum à se factum, sat magno pretio, eâ tamen inhibitione & o-*

mere

vitrevendere cogitur, nè deinceps simile Instrumentum elaboret, vendatq́, &c. Quomodo & hoc nobilissimum casuale inventum Instrumentumq́, in abscondito repositum, celatumq́ remansisset, nisi divinâ ita disponente voluntate jam aliunde, quàm diximus, priùs fuisset transmissum, & in Brabantina aula divulgatum.

Hæc Reyta. Paulò aliter tamen rem narrat *Sirturus* Par. 2. cap. 1. Telesc. apud *Libertum Fromondum* lib. 3. Meteorologic. cap. 2. Artic. 3. Hollandum enim, aut Genium Hollandi specie, qui à Joanne Lippersein, Middelburgensi Opifice, cavum & convexum specillum fieri curaverat, repertorem tubi optici scribit Hieronymus Sirturus, Anno 1609. Opifex autem, cùm videret Hollandum adducentem & reducentem ab oculo vitra, ut inveniret punctum concursus, statim pro se similia concinnavit; & primo pulcherrimæ artis experimento obstupefactus, & vitra tubo condenda suspicatus, munus hoc Principi Mauritio defert. Inde, tantæ rei novitas per totum effunditur orbem, & plura aliis finguntur specilla; sed nullum ei contigit melius & aptius priore, ait idem Sirturus, qui id vidit, & tractavit. Diceres, non artes solùm, sed ipsam Naturam omnia conferre, ut magnis Principibus inserviant. *Adrianus Metius* Alcmarianus in Hollandia, & Franeckerensis Mathematicus, fratrem suum Jacobum Metium fuisse contendit, qui Alcmariæ cavum & convexum specillum conjunxerit, & novi Instrumenti occasionem, ut dictum, dederit. Quod asserit etiam *Georgius Philippus Harstorfferus, Patricius Norimbergensis*, fautor meus eximius, Tomo 2. suarum Deliciarum Mathemat. par. 5. quæst. 9. *Telescopii qua occasione inventum.*

Non dissimulabo tamen quod narrat *P. Nicolaus Cabeus*, insignis Mathematicus, Commentar. in lib. 3. Meteorum Aristot. tex. 8. novisse senem quendam, è Societate JESU Sacerdotem, qui multis annis antequàm quidquam de Optico tubo inaudiretur, duobus vitris, concavo & convexo, usus fuerat in Horis suis Canonicis recitandis (quòd brevioris esset visus) applicando cavum propiùs oculo, convexum propiùs libro; nec unquam rem ut exoticam suspexerat, nec aliis detexerat, ut minùs dignam quæ propalaretur. *Telescopii rudimenta apud Cabæum.*

Telescopium videtur invenisse Porta.

Crediderim tamen omnino, ante hos omnes Joannem Baptistam Portam tubi Optici notitiam & usum habuisse, & rem omnino occultasse. Colligo id ex Cap. II. lib. 17. Magiæ Natur. ubi more suo verbis obscurissimis tubum prædictum describit. Titulus capitis hic est: *De speculis, quibus supra omne cogitatum quis conspicere longissimè queat.* Post quem titulum hæc habet. *Non omittemus rem mirabilem, & longè utilissimam. Quomodo lascivi, ultra quàm credi possit, longissimè conspicere queant. Diximus de Ptolemæi speculo, sive specillo potiùs, quo per sexcentena millia pervenientes naves conspiciebat: & quomodo id fieri poterit, docere tentabimus, ut per aliquot millia passuum cognoscere amicos possimus, & visu debiles legere minimos characteres è remoto. Res humano usui necessaria, & opticæ ratione constans, idque vel levi artificio fiet, sed res non adeo vulgaribus promulganda sed Perspectivis clara. Visus constituatur centro valentissimus speculi, ubi fiet, & valentissimè universales solares radij disperguntur, & coëunt minimè, sed centro prædicti speculi in illius medio, ubi diametri transversales, omnium ibi concursus. Constituitur hoc modo speculum concavum columnare æquidistantibus lateribus, sed lateri uni quo sectionibus illis accommodetur, trianguli verò obtusi anguli, vel orthogonij secentur, hinc inde duabus transversalibus lineis, ex centro ductis. Et confectum erit speculum, ad id quod diximus, utile.* Obscura quidem verba, & ut arbitror, de industria transposita, ad mysterium occultandum: ijs tamē Optici tubi fabricam & usum comprehendi, nullus dubito, & alij etiam existimant. Romæ cùm essem, Vir Clarissimus atque doctissimus Joannes Cassianus de Puteis librum commodavit P. Athanasio Kirchero, Italicâ linguâ scriptum, & rebus curiosissimis refertum, quem dicebat esse librum posthumum Joannis Baptistæ Portæ, cuius & nomen epigraphe præferebat. Eo in libro fatetur Porta, se Telescopium invenisse, & de eo in cap. 10. lib. 17. Magiæ suæ Natur. scripsisse. Eo in capite hæc habet inter alia. *Concava lentes, quæ longè sunt, clarissimè cernere faciunt; convexa propinqua; unde ex visus commoditate his frui poteris. Concavo longè parva vides, sed perspicua; convexo propinqua maiora, sed turbida: si utrumq́ rectè componere noveris, & longinqua*

Porta liber posthumus. Porta asserit se invenisse tubum opticum.

ginqua

ginqua, & proxima maiora, & clara videbis. Non parum multis amicis auxilij præstitimus, qui & longinqua obsoleta, proxima turbida conspiciebant, vt omnia perfectißimè contuerentur.

Si ergo Portæ notus fuit tubus Opticus, eiusque usus, longè antiquior est eius inventio quàm prædicti Auctores existimant; vixit enim superiori sæculo Porta, & quatuor eius de Magia Naturali libri impressi fuere Antwerpiæ Anno 1560. Adhuc antiquiorem facit Opticum tubum *Cysatus* in Libello de Cometa Anni 1618. ubi ait: *Fuisse enim vsum tubi Optici antiquis etiam Astronomis familiarem, testatur Liber vetustißimus in Bibliotheca Monasterij Scheurensis, scriptus ante* 400. *annos, quo in Libro inter cætera schemata, etiam Astronomus per tubum Opticum in cælum intentum sidera contemplans visitur. Fromondus* etiam in Meteorologicis libris, quos edidit Anno 1627. ait lib 3. cap. 2. Artic. 3. *Nuper in Hannonia, inter veterem cuiusdam Castelli supellectilem, dioptricus tubus repertus narratur, æruginosus, & multæ antiquitatis.* Non tamen concedit Fromondus huius Instrumenti inventionem tempora Portę antecessisse; nam Historici ac Mathematici id non siluissent, & res ista plus famæ habuisset. Idem ego sentio.

Tubi optici vsus videtur esse antiquus.

CAPUT II.

De Telescopij Astronomici, tam Monoculi, quàm Binoculi, origine, eiusque Auctore.

INventus primò à Porta Neapoli in Italia tubus Opticus, at suppressus; deinde in Hollandia vel à Jacobo Metio, vel à Joanne Lipperlein, & in publicum datus; cæpit paulatim ulteriùs per Germaniam, Galliam, Italiam, Orbem denique universum divulgari, magisq; perfici, præsertim à Simone Mario in Germania, & à Galilęo in Italia, donec ad eam, in qua nunc temporis est perfectionem est deductus. Fiunt enim nunc & perfectissimi, & maximi, longitudine pedum viginti, ac triginta, quales vidi passim tum in Italia, tum in Germania, maximè Romæ, & apud Eminentissimum S. Rom. Imp. *Electorem Moguntinum Ioannem Philippum*

Tubus opticus paulatim perfectus fuit.

Moguntiæ unum, & alterum Herbipoli. Valent hi terrâ & cælo: quia terrestria atque cælestia corpora coràm, & aucta vehementer, nobis proponunt. Ideo communem vocavi in præcedenti capite hunc tubum, qui duobus solùm vitris constat, convexo uno, & concavo altero.

Tubi Optici novi inventio.

Invento, atque ad prædictam perfectionem deducto hoc tubo Optico communi, cùm adverterent Astronomi eum non æquè commodum esse pro cælestibus obiectis detegendis, quòd, nisi eximiæ sit magnitudinis, nimis exiguum uno & immoto intuitu detegat spatium, ideoque huc atq; illuc moveri eum oporteat, si plures simul stellas venari velimus; de alio cogitare cœperunt. *Antonius igitur Maria de Reyta*, Vir æquè religiosus, ac doctus, mihiq; familiariter notus, ante multos annos Kepleri Problemata Optica ad praxin redigere tentavit, duoque convexa vitra, debitâ inter se proportione & sectione, satis felici successu coniunxit, inque unum canalem composuit, ut ipsemet fatetur loco suprà citato. *Quorum quidem beneficio incredibile est*, inquit, *quantum uno obtutu spatium aperiatur, retegaturq. Enimverò uno intuitu, in longitudine aut brevitate specilli, aliquando vltra* 20, 30, 40, *&* 50 *stellas distinctissimè numeravimus. Ita vt hoc telescopium astrospicum minimùm centies plus spatij aperiat, quàm tubus antiquus. Res profectò haud minùs vtilis, quàm jucunda.* Hoc solum incommodum habet, quòd res inversas exhibeat, dexteraque faciat sinistra, supera cõmutet in infera, exigente ita refractionum & decussationum radiorum in convexis vitris naturâ. Ita nihil insigniter commodum sine aliquo incommodo. Huic tamen incommodo medetur tertium vitrum additum, ut infrà dicetur.

Eius Auctor.

Eius præstantia.

P. Nicolaus Cabaus loco suprà cit. scribit, & probat, ex duplici lente convexa fieri posse telescopium, & quidem perfectissimum, ostendens tamen objecta inversa. Addit etiam, quam proportionem habere debeant inter se duo vitra quoad situm, & figurã. Neuter tamen alterius meminit, neque tertii alicuius. Duos, pluresvè, eiusdẽ rei esse inventores, nil vetat. Utriq; tamen sine dubio præluxit Keplerus, qui in suis Diopetricis mentionem facit visionis

sionis per duo vitra convexa, ut ipsemet Reyta testatur. Eiusdem telescopii per duo vitra convexa meminit *P. Kircherus* lib. 10. Luminis & Umbræ Par. 2. cap. 8. Pragmat. 3. cuius verba infrà dabo.

Neque hoc Monoculo tubo contentus fuit Reyta, sed alterum socium oculum ei adjunxit, & quidem felicissimo ausu, feliciorique successu, ut mecum fateri coguntur, quotquot eius rei experimentum sumpserunt. Talis quippe inter hunc & priorem est differentia, Auctore asserente, & me etiam consentiente, qualis esse communiter solet inter monoculum & binoculum hominem. *Objecta namq;*, inquit Reyta, *binoculo specillo vivacissima, quasi duplo magis distincta, maiora, & clarissima apparent; monoculo verò non nisi semimortua, magis confusa, & diminuta, &c. Quantum autem unus altero præstet, quilibet experiri potest ab oculis exemplo desumpto. Si enim uno oculo clauso, altero tantùm objectum spectaveris, & tum deinde ambobus idem denuò conspexeris, nec non inter unam & alteram visionem comparationem diligenter feceris; experieris, objectum bino oculo non modò augeri, verùm & multò magis illustrari, majestarique, ut ita dicam. Sic & reliquis paribus de utroq; tubo tibi judicare licet.* Experimentum feci in tubo binoculo ab ipso Auctore elaborato, ipsomet etiam præsente, & machinam dirigente. Atque hoc binoculo tubo sperat Reyta, multa adhuc latitantia in cœlo arcana detectum iri, *cùm vera jam tandem proportio & sectio speciei hyperboles, quæ pro vitrorum refractione tollenda requiritur, nobis jam nota sit.* Hæc de inventoribus Telescopiorum; nunc de praxi ad ea conficienda. Prius tamen nonnullos eorum conficiendorum Artifices indicemus.

Tubi Optici Binoculi inventio.

Eius præstantia supra monoculum.

CAPUT III.

De insignibus hoc tempore Telescopiorum Artificiebus.

TRes novi hoc tempore, qui excellunt supra alios in tubis conficiendis. Primus est Admodum Reverendus & Eximius Dominus Manfredus Septala, Mediolanensis Canonicus, cujus suprà

Tuborum Opticorum artifices insignes.

suprà etiam mentionem feci Libro 7. Syntagm. 5. §. 4. aliâ occasione. Idem hic excellit in Microscopiis efficiendis, quorum unum à se confectum ostendit mihi Romæ, quod licet exiguum admodum esset, pilos tamen instar funis repræsentabat. Alter est Dominus Eustachius Divini Romæ, qui non solùm excellentissimus, sed etiam expeditissimus est in ea arte, nec ullum unquam vitrum à desiderata forma ac perfectione ipsi deviat; qua de causa ex omnibus locis eius tubi expetuntur, & P. Kircherus aliquot vitra ab eo elaborata transmisit *S. C. M. Ferdinando III.* cui mirificè fuere probata. Arundines conficit ex sola charta crassiore, ideoque levissimæ sunt; & licet in 30. pedum longitudinem explicentur, & solis manibus sine fulcro sustententur, nè minimùm tamen incurvantur. Binoculos tamē tubos nullos *adhuc* confecerat, dum ibi morarer. Tertius est Joannes Wisel, Augustæ Vindelicorum, instructus à Reyta, à quo, ut & ab Harstorffero, aliisque, vehementer laudatur propter excellentiam suam. Facit tubos tam monoculos, quàm binoculos. Quartum addo P. Antonium Mariam de Reyta jam sæpe citatum, qui non tantùm in ea arte excellit, eamque scriptis tradidit, sed alios etiam instruxit, & cùm humanissimus sit, sine invidia non paucis suā communicavit. Alium celebrat Reyta, Gervasium Mattmüller nomine, Sac. Cæs. Majestatis Opticum, eumque dicit esse tam in practicâ, quàm speculativa optica versatissimum. Excelluere etiam Torricellus Florentiæ, & Fontana Neapoli, &, si adhuc in vivis est, P. Emanuel Magnan in Gallia.

Eustachius Divini excellens tuborum opticorum artifex.

Joannes Wisel insignis artifex tuborum opticorum.

P. Reyta insignis telescopiorum artifex.

SYNTAGMA II.

De Telescopij communis compositione, effectu, & usu.

Quæ hoc & sequenti Syntagmate dicemus, pleraque eò tendunt, ut Tyrones, & in huius nobilissimi instrumenti usu Novitii, eius pleniorem indipiscantur cognitionem, præsertim cùm omnia, licet multis satis nota, magica tamen & admiratione sint digna.

CAPUT

CAPUT I.

De Telescopij communis compositione.

TElescopium, seu Telioscopium commune constat partibus materialibus & formalibus. Materiales sunt, tubi sive arundines quibus vitra inseruntur, annuli, & opercula quibus tubi muniuntur: formales sunt, duo lentes, convexa una, altera verò concava. Instrumentum ex hisce confectum vocatur Telescopium seu Telioscopium, ob efficaciam & perfectionem ad res visibiles in oculo clarè atque distinctè repræsentandas; τέλεον enim, & τέλειον, significat perfectum. Nunc de singulis partibus enumeramus. *Telescopii communis partes, & compositio.*

Arundines Telescopij.

TUbi sive arundines possunt esse multæ vel paucæ, longæ vel breves, amplæ vel graciles, pro magnitudine atque efficacia lentium. Nam lens ampla requirit tubum sive arundinem amplam, parva augustam, & sphæræ magnæ segmentum longam, parvæ brevem, &c. Materia harum arundinum potest esse vel chartacea, vel lignea, vel metallica. In magnis tubis opticis chartacea solet esse materia, & quidem ex charta crassiore, nè nimiùm gravent. Nullum vidi qui leviores & simul ridigiores arundines ex charta crassa faciat, quàm Eustachius Divini Romę, de quo paulò antè. Arundines, ubi plures sunt, ita debent esse sibimet subordinatæ, ut maiores complectantur minores, id est, capaciores intra se claudant graciliores, ut sic diduci ac reduci possint. Præterea omnes ita appositè debent esse fabrefactæ, ut minoris convexa superficies cylindrica maioris concavam adæquet exactissimè; sic enim fiet, ut sibi omnes strictè hæreant, & apertæ non aliter quàm una in directum rigescant: quòd si luxæ labascerent, aut præ gravitate incurvarentur, lentes insertæ fierent excentricæ; id quod sedulò cavendum, ut postea dicemus. *Telescopii arundines.*

RRR Annuli

Annuli Teleſcopij.

Teleſcopii annuli.

ANnuli, qui tubis ſeu arundinibus inſeri ante & poſt lentes debent, ſimiliter poſſunt eſſe vel chartacei, vel lignei, vel oſſei, vel metallici. Uſum habent triplicem *Primò*, ut lentes hinc & inde, ante & poſt, firmiter contineant: unde interiores & poſt lentes collocandi ſolent adglutinari, exteriores autem & ante lentes collocandi ſolent ita aptari, ut arctè intruſi lentem cuſtodiant, in caſu tamen neceſſitatis eximi valeant, ad lentem vel purgandam, vel mutandam. *Secundò*, ut requiſitam lentibus, præſertim convexæ, detectionem manifeſtent, atque conſervent: quævis enim lentes detectione certâ & commenſuratâ gaudent. Prout autem lentes erunt elaboratæ, ita maius, vel minus foramen apertum patientur: de qua re paulò poſt trademus regulas practicas; proinde expedit, multos, vel diverſimodè apertos habere annulos præparatos, ut appareat quis illorum maximè idoneus ſit. *Tertiò*, ut tenebras tubo injiciant, & radios luminis purgent. Proſunt etiam annuli, ſi minimæ & intimæ arundini imperturſi imponantur, ut coni radioſi extrema radant, non capiant, in profundum multùm intrando; ſic enim luces ſuperfluo ſubingreſſas, & radios malignâ refractione vagos, arcebunt, atque ad imaginis munditiem plurimùm conducent.

Si quæras, quanto circulo ſint exſcindendi iſti annuli; reſpondeo, eum qui arundini minimæ imponitur, poſſe debere æqualem cavitati vitri concavi; qui verò ultimæ ſeu maximæ, æqualem circulo convexæ lentis patenti; qui penultimæ (ſi reliquis etiam tubis ſive arundinib⁹ inſerere lubet) paulò minorē circulo eiusdē convexæ lentis patenti; qui deniq; mediis arundinibus, proportione ad extremos habitâ incedere debere. Ratio eſt, quia cum ſpecies objectorum provehantur per tubum in modum coni, cujus baſis eſt patulus convexæ lentis circulus, vertex autem poſt lentem cavam deſinat; patet neceſſariò faciendum ut [illegible]

Annuli

Annuli porrò prædicti in arundine minima possunt ubiq; consistere, quia nullam aliam arundinem debent intra se recipere; in intermediis verò, & ultima, non nisi in ultimo orificio versus objectum spectante, quia quælibet subsequens debet intra se recipere suam antecedentem.

Opercula Telescopij

OPercula Telescopii sunt excogitata pro munimine lentium, & totius tubi, & pro munditie earundem lentium: etenim non tantùm à pulvere lentes, sed multò magis ab injuria & vi extrinseca totum telioscopium defendunt. Sunt autem duplicis generis: alia namque sunt plana orbicularia, orificiis telioscopii antè & ponè arctè intrudi solita: alia sunt in modum cylindri concavi alterâ base clausi efformata, arundinibus contractis & invicem consertis superingeri consueta. Materiâ constant eâdem quâ tubi ipsi. Quæ diximus hactenus, desumpta sunt ab usu omnium Artificum, qui tubos opticos fabricant, & ea refert *P. Scheinerus* lib. 2. Rosæ ursinæ cap. 33. *Telescopii opercula.*

Lentes Telescopij.

FOrmales tubi optici partes sunt, ut dixi, lentes duæ, convexa & concava: hæ enim dant formam, & tubum veluti animant. In his lentibus tria sunt consideranda, Materia, forma, & collocatio. *Telescopii lentes.*

Materia Lentium.

MAteria lentium debet esse perspicua, homogenea, continua. *Perspicua* est, si nullos habeat colores, hoc est, si non tingat objecta quæ per lentes ex ea confectas aspiciuntur. Sed hujusmodi materia rarò invenitur, & fortassis nunquam; nam ex quavis lente convexa radios refractione colorari, certum est. Hoc tamen *Lentium tubi optici materia.*

men non videtur ex colore vitri, sed ex certa quadam specierum commixtione & refractione in vitro provenire. Hinc ut colores huiusmodi apparentes, quantum fieri potest, evitentur, solemus lentem convexam tegere annulo chartaceo habente in medio non admodum magnum foramen. At tunc exiguam partem objecti detegimus uno intuitu. *Homogenea* est materia lentium, si nullos habeat lapillos, arenulas, venulas, bullas, & diversæ densitatis aut perspicuitatis partes, aliasque immunditias. *Continua* est materia, si per totum solida, & minimè porosa aut cavernosa existat; si præterea nullas venas, spiras, undulationes, gyros, vortices, nebulas, fumos, & similia vitia ex artificum vitriariorum incuria in vitrum inducta, dum materiam ignitam ac mollem ollis exceptam diversimodè trahunt, agunt, gyrant, torquent, versant, carpunt, atque commiscent. Hæc ex *Schirm* loc. cit. cap. 19. Similia advertit *Reyta* in Telescopio novo in suo lib. 4. Oculi Enoch & Eliæ, Præcept. 2. jubetque pro lentibus formandis eligere vitra ex fragmentis speculorum, insigniter polita, pura, pervia seu diaphana perfectè, clara, & sine ulla vena, æqualis præterea & uniformis crassitiei. Atque in hoc ultimo requisito non servando ait plurimos Perspicilliarios hallucinari, ideoq; rarò perfecta perspicilla elaborare. Si enim ocularia specilla, quibus communiter ad legendum aut videndum utimur (& eadem est ratio de lentibus Telescopiorum) non fuerint uniformis crassitiei, neque exactæ figuræ sphæricæ; visum magnoperè lædunt, & à suo naturali sigore detorquent. Idem Reyta citato loco præscribit modum, vitra inæqualis crassitiei æqualia efficiendi.

Forma Lentium.

Lentium, Telescopii forma.

FOrma lentium est artificialis, superficies nimirum vel plana, vel sphærica (pro communi Telescopio) eaque vel cava, vel convexa; & tam hæc, quàm illa, vel utrimque in lente eadem, vel ut una quidem facies sit convexa, & altera plana in lente una ea-

demque

demque; aut altera cava, plana altera. An autem figura bona vel mala lenti adhæreat, deprehenditur meliùs praxi & visuali experientiâ, quàm regulis. Scheinerus tamen loc.cit.cap.20.tradit nonnullas regulas ad discernendas bonas lentes.

Ad figuræ bonitatem ac perfectionem ultimam pertinet etiam lævor & politio. Fieri namque sæpe solet, ut bona sit superficiei extensio, sed politio rudis atque obitanea; quod apparet, quando intuenti ex obliquo quasi cinere & pulveribus minutis respersa videtur, aut cavernulis atque prominentiis vicissim quasi fluctuat. Et talia vitra parum conducunt, quia speciem neque fortem, neque mundam afferunt. Modum poliendi lentes tradit Reyta, & Magnan, ex quibus nos infrà aliquid producemus.

Collocatio Lentium.

Collocatio lentium in arundinibus pro Telescopio communi consistit in hoc, ut lens convexa ponatur in una, concava in altera totius tubi extremitate; & convexa quidem obiectum, concava verò oculum respiciat. Deinde ut una lens sit alteri parallela, & per utriusque centrum transeat unus idemque axis; ideoque tubus explicatus seu extentus minimè debet incurvari. Denique ut una distet ab altera in debita proportione, pro lentium magnitudine, maiori aut minori convexitate & cavitate, obiectorum distantia, oculorum constitutione, & similium; de quibus in sequentibus. Præstat autem, ut vitrum convexum, quod collocatur in illa tubi extremitate, quæ obiectum respicit, non sit utrimque convexum, sed solùm extimâ superficie obiectum respiciente; citima verò sit planum, ut radij refracti non tam citò post vitrum concurrant, iuxta dicta Syntagm. 1. cap. 2. Num. 17. Præterea præstat ut vitrum quod collocatur in altera extremitate oculum respiciente, non sit utrimque cavum, sed solùm extimâ superficie, citimâ verò versus oculum sit planum, ut radij post egressum iterum convergant, iuxta dicta ibidem Num. 18. Præstat denique

Lentium Telescopij collocatio.

Lens convexa tubi optici qualis esse debeat.

Lens concava qualis esse debeat.

Lentium in telescopio communi inter se distantia.

mum convexum vitrum esse crassius, & portionem maioris sphæ-ræ; concavum verò minoris. Necessarium præterea est, ut concavum vitrum collocetur paulò ante concursum radiorum intra tubum. Sed ecce typum ruditer expressum. A B C D est Telescopium, E F vitrum plano-convexum, G H vitrum plano-concavum, V X axis communis per utriusque vitri centrum transiens, I K, & L M radij incidentes, K N, & M O radij refracti ad perpendicularem intra vitrum, & convergentes; N P, & O Q radij refracti à perpendiculari extra vitrum, P R, & Q S radij refracti ad perpendicularem intra vitrum, R T, & S T radij refracti à perpendiculari extra vitrum, & iterum convergentes versus oculum, intra quem decussantur in T, & appellunt ad retiformem [illegible]

Vide Fig. IV. Iconism. XXIV.

Tubi optici communis schema.

CAPUT II.

Explicatur modus quo Telescopium commune visum juvat.

Telescopij commune quo modo iuvet visum.

PRæcipuus & per se intentus Telescopij communis effectus est, visum juvare ad obiecta minuta, aut procul posita videndum, ea exhibendo magna, & veluti vicina. Id quomodo contingat, explicare aggredimur. Agit hac de re *Keplerus* in sua Dioptrica, *Scheinerus* in Rosa Ursina, *Cabæus* in lib. 3. Meteor. tex. 8. quæst. [illegible], & alij alibi, ut *Kircherus*, *Forestus*, *Mersennus*, *Bettinus*, *Cartesius*, *Hobs*, *&c.* Plerique rem mirè implicant. Keplerus & Scheinerus ponunt mirabilem quandam radiorum (quos penicillos vocant) multitudinem, & perturbationem, dum ad lentem convexam quælibet obiecti puncta penicillum dirigere volunt, & à lente huiusmodi penicillos inverti, & ordinari refractione varia, & diversa lentis figura. Alij aliter explicant. Omnia videntur mihi obscura, difficilia, & ferè incredibilia. Planiùs incedit, minusque intricatè, Cabæus, cuius proinde vestigiis insisto, & ita discurro ipse in sequentem modum. Non tamen audeo dicere me veritatem attingere. Suppono autem ea quæ dixi de modo videndi in

lib. 2. Prælud. 3. & in hoc libro de natura refractionis per vitra.

Cùm radij ab obiecto ad oculum per lineas rectas tendunt, & per pupillam ingressi efficiunt conum visualem duplicem, unū rectum, cuius basis est obiectum visibile, & vertex in oculo; alterum inversum, cuius basis est in fundo oculi, seu in retina, vertex idem cum priori; si debet fieri visio, debet vertex huius duplicis coni esse in tali parte oculi, & in tali distantia à retina, ut basis coni inversi exprimat in ipsa sufficienter obiectum. Quod ut præstetur, debet habere prædicta basis sufficientem magnitudinem, & sufficientem partem retinæ occupare, tantam scilicet ad minimum, quanta sufficit ut fiat sensatio physica, qualis est visio. Hoc autem non fit, quando obiectum est aut nimis minutum, aut nimis distans ab oculo. Nam tunc vel nullum efficiunt angulum in oculo, vel nimis parvum, & consequenter vel nulla pars retinæ pingitur ab imaginibus talium rerum, vel nimis exigua, ut alibi explicamus. Si ergo in his casibus ponatur ante oculum, in convenienti distantia, lens convexa; ex refractione radiorum per talem lentem cogitur in unum radij omnes qui incidunt in lentem, excepto axe; & convergunt magis ac citiùs, quàm convergerent non interposita lente, uti ex natura refractionum per vitra patet. Et quidem si lens convexa ponatur prope oculum, ita convergunt radij in ipsa refracti, ut perveniant ad corneam, & ad crystallinum humorem, cùm adhuc distant inter se, & antequam coëant in angulum: perveniunt autem ad prædictum crystallinum magis distantes inter se, & tendentes ad maiorem angulum, quàm pervenirent sine lente. Cùm igitur prædicti radij, dum perveniunt ad crystallinum, adhuc distent, & magis quàm non refracti à lente, & à crystallino magis restringantur, magisq; convergentes fiant, fit ut concurrant post crystallinum in illa determinata parte oculi, quæ requiritur à Natura, inde verò facta decussatione tendant ad retinam, & ab ipsa excipiantur in convenienti distantia à vertice conorum, ideoque in retina fit pictura ordinata, & clara. Sed rem Figura melius explicat.

Sit obiectum visibile A B, quod supposito convenienti loco con-

Vide Fig. v. Iconis. xxiv.

concursus radiorum, nulla supposita refractione transmitteret radios concurrentes in E, ante retinam O D, sed nimis prope ipsam, & in retina occuparet spatium brevissimum K L, & non sufficiens ad efficiendam sensationem physicam, seu visionem. Jam iste concursus fieret nimis vicinus retinæ, & consequenter non fieret visio, quia conus inversus K E L in retina haberet basin nimis brevem, & esset ista basis nimis vicina vertici E, & angulus apud E esset nimis acutus, ac proinde imago obiecti non esset distincta. Natura ergo interposuit humorem crystallinum G I, in quo per refractionem radij convergunt, & qui deberent concurrere in E, jam concurrunt in I v.g. Verùm si iste concursus sit adhuc nimis vicinus retinæ, & angulus G I F nimis acutus, & conus eversus *m* I *n* habeat basin *m n* nimis brevem, & ex vicinitate retinæ ad punctum concursus I, imago *m n* non sit adhuc clara, & distincta, eò quòd vel obiectum est nimis parvum, vel nimis remotum, vel quia crystallinus non facit sufficienter cõvergere radios (omnia enim ista concurrere possunt ad confusam visionem;) si ponatur ante oculum lens convexa P N, in convenienti distantia; quia ista lens adhuc magis refringit radios, magisque convergere facit, ex vi eius, radij qui ex refractione à crystallino concurrebant antea in I, jam uniuntur in C v.g. & ita obiectum apparet maius, quia angulus fit maior, & basis inversi coni occupat maiorem partem retinæ; unde imago iam est sensibilis, & basis retinæ jam est in convenienti remotione à vertice, & ita jam est distincta imago in retina.

Si verò dicta lens convexa removeatur magis ab oculo, v.g. usque ad O T, repræsentat quidem obiectum maius, facitque angulum maiorem, non solùm quia anguli interni, & ex æquali base deducti, necessariò sunt maiores, *per* 20. *pri.* sed etiam quia refractiones semper fiunt maiores, semper enim radij extremi [illegible], incidentes in lentem, in eam cadunt magis remoti à perpendiculari, & ab axe optico, & ita fiunt refractiones semper proportionaliter maiores, & radij concurrunt citiùs in angulum: attamen oculus non poterit videre, quia cùm radij ex hac lente egressi

per-

perveniunt ad cryſtallinum, vel jam redacti ſunt ad punctum concurſus N v.g. vel ſunt ita proximi inter ſe, ut non occupent ſatis ſenſibilem partem cryſtallini; unde cùm à cryſtallino debeant refringi, & effici magis convergentes, concurrent nimis procul à retina O D, & retina excipiet baſin coni inverſi nimis remotè à vertice, & conſequenter jam non erit clara imago, ſed obſcura.

Quòd ſi lens adhuc magis removeatur ab oculo, & conſtituatur in S, adhuc magis radios refringet, & concurrere faciet in V, v.g. ubi decuſſabuntur, & jam decuſſati tendent ad cryſtallinum. Et etiamſi punctum V eſſet remotum à cryſtallino, ut radii in V decuſſati pervenirent ad cryſtallinum in convenienti diſtantia ab invicem, & occuparent illius ſenſibilem partem; per refractionem in cryſtallino factam cogerentur quidem ad convergentiam, non tamen ita convergere poſſent, ut unirentur in convenienti diſtantia à retina, & baſin haberent convenientis magnitudinis: cùm enim ſit decuſſatio immediatè ante cryſtallinum, non poteſt nova refractio cryſtallini radios tendentes ad convergentiam ita refringere, ut convergere faciat, & concurrere in neceſſaria diſtantia à retina; præſertim ſi radii pervenientes ad cryſtallinum tendant ad divergentiam ſub angulo ſatis amplo, qualem angulum transmiſit magna refractio lentis S.

Quando igitur lens convexa removetur tantum ab oculo, ut transmittat radios ad cryſtallinum vel jam proximè decuſſandos, vel jam decuſſatos, ita ut concurrant vel in ipſo cryſtallino, vel prope, & non ſequatur viſio, eò quòd concurſus radiorum non fiat in convenienti diſtantia à retina; tunc ſi poſt lentem convexam conſtituatur prope oculum, ſed ante concurſum radiorum, lens cava, quæ diſtet tantum à convexa, ut excipiat radios per refractionem convexæ concurrentes, ſed nondum conjunctos; ex vi huius cavæ lentis, & ex ipſius figura, refringuntur quidem radii, ſed ita, ut per iſtam refractionem convergant minùs quàm antea, & ita radii jam præcipitantes ad concurſum dilatantur, & nonnihil imminuitur convergentia, ut jam non con-

currant nisi in convenienti loco, & proportionata distantia à retina; unde jam efficitur ut concursus radiorum fiat proportionatus visioni, & imago objecti pingatur bene ac clarè in retina.

Vide Fig. VI. Iconism. XXIV.

Sit objectum AB, vel parvum, vel procul positum, quod ad oculum transmittat radios, qui supposita tali distantia objecti ad oculum, & supposita tali magnitudine pupillæ, per se concurrerent in E, nullis adhibitis lentibus externis. Interponatur jam procul oculo lens convexa HP, quæ refractione detorqueat radios ad convergentiam; & quia procul est ab oculo, faciat illos concurrere in I. Quia verò punctum I supponitur esse vel ante crystallinum, vel valde prope post ipsum; ex interpositione huius lentis perturbabitur visio objecti AB, ut dixi, quia radii non conveniunt ad crystallinum, nisi vel decussati, vel tendentes ad convergentiam in tali distantia, ut non possint unitim tangere retinam prout oportet. Interponatur ergo, antequam radii concurrant in I, lens cava SF, non procul ab oculo. Ex huius lentis refractione radii dilatantur, & qui jam præcipitabantur ad concursum in I, coguntur divergere aliquantulum, & sic protrahitur concursus (posita semper refractione crystallini) usque ad C v.g. Cùm ergo jam concursus fiat in convenienti distantia à retina, sequitur in oculo pictura & visio clara.

Quando igitur objectum est vel nimis procul positum, vel nimis parvum, & non potest videri libero oculo, eò quòd extremi radii ipsius efficiant in oculo angulum nimis acutum; si lens convexa ponatur ante oculum immediatè, non ita adhuc uniuntur radii, ut faciant angulum sensibilem, & fiat visio: si verò removeatur lens convexa ab oculo, ut fiat refractio maior; ex illa refractione maiori oritur quidem angulus maior & sensibilis, sed concursus radiorum est nimis remotus à retina, nempe vel ante crystallinum, vel non procul post ipsum, ideoque nec sic fit visio. Si igitur interponatur lens cava, ex refractione ipsius & dilatatione radiorum, concursus producitur aliquantùm, & ad locum convenientem protrahitur, & ita fit visio. Ecce ergo quomodo tubus opticus lente convexâ & concavâ instructus juvet visionem.

nem; quod volebam ostendere. Hæc est Cabæi & mea sententia: si quis meliora produxerit, libenter acquiescam.

CAPUT III.

Redditur ratio nonnullorum quæ in compositione & usu Telescopij communis interveniunt.

EX præcedenti explicatione modi, quo tubus Opticus visum juvat, causa potest dari omnium, quæ in compositione & usu illius interveniunt. Pauca ex multis indicabo.

Primò, Lens convexa debet poni procul ab oculo, ut ibi ex refractione sua faciat angulum maiorem, & tamen maior ille angulus non debet pervenire ad oculum, sed debet interponi lens cava ante concursum radiorum, hoc est, antequam fiat iste angulus maior; & non sufficit ponere lentem convexam propiùs oculo, efficereque ut concursus radiorum non fiat ante oculum, aut non nimis remotè à retina in oculo, atque adeo non adhibere lentem concavam. Ratio est, quia ad hoc ut ex radiis per refractionem fiat angulus sensibilis in oculo, ex quo angulo sequatur visio, debent tales radii esse ab invicem distantes sensibiliter in illo loco, in quo incurrunt in lentem convexam, alioquin quantumcunque per refractionem uniantur, nunquam facient angulum sensibilem. Quando igitur objectum est valde remotum ab oculo, aut valde parvum; si ab illo ad locum concursus in oculo ducas radios extremos facientes angulum, & decussantes se mutuò; isti radii non solùm faciunt angulum insensibilem in oculo, sed etiamsi sumantur nonnihil ante oculum, non distant sensibiliter inter se, & sunt potiùs una quasi linea recta, quàm pars coni; nec enim occupant totam latitudinem pupillæ. Debet ergo sumi tanta distantia ab oculo, in qua radii extremi visuales objecti sensibiliter distent, & ibi collocari lens convexa, quæ radios refrangat, & ex illis faciat angulum sensibilem. Quia autem

Lens convexa in tubo optico communi, cur procul ab oculo collocari debeat.

ista lens in tanta distantia ab oculo, in qua radii sensibiliter distant, dum facit angulum sensibilem ex refractione sua, facit illum extra oculum; ideo requiritur lens cava, quæ concursum radiorum, & angulum ante oculum cohibeat, nè nimis citò fiat. Et hac in re juvat lens cava ad visionem unà cum convexa.

Lens cava in tubo optico communi, cur collocari debeat ante concursum radiorum à lente convexa factũ.

Secundò, Lens cava debet poni ante concursum radiorum ex lente convexa provenientem, sed illi vicina. Ratio est, quia si ponatur post concursum, & remotior quàm par est, ut in LM superioris Figuræ; non excipiet radios à lente convexa refractos, nisi post decussationem: quia radii cùm suâ sponte divergant post decussationem, non solùm non concurrent in convenienti distantia à retina, sed fortè nè concurrent quidem unquam, saltem non intra oculum; & ita non sequetur pictura in retina, neque fiet visio, quæ non fit nisi post decussationem radiorum in oculo. Si nimis remotè ponatur lens cava à concursu prædictorum radiorum, & nimis proxima lenti convexæ; jam excipiet radios à lente convexa HP refractos nimis distantes ab oculo, ideoque dum illos ex sua refractione divergere primùm facit, iterumque deinde convergere; generabit concursum radiorum non in loco convenienti, qualis debet esse, ut pictura & visio sit clara. Debet ergo poni lens cava in tubo optico ante concursum quidem radiorum lentis convexæ, sed illi vicina.

Vide Fig. VI. Iconis. præcedentis.

Tubus opticus ad videnda remota debet diduci, ad propinqua contrahi.

Tertiò, In videndo objecto remotiori tubus opticus debet diduci, in viciniori contrahi. Ratio est, quia cùm objectum est remotum, debet lens convexa magis removeri ab oculo, ut excipiat radios illius objecti in tanta distantia ab axe optico coni radiosi, ut sensibiliter distent inter se, ut possint per refractionem facere angulum sensibilem; hoc est, conus visualis debet secari ab interpositione lentis convexæ ibi, ubi tantam adhuc habet latitudinem, quanta sufficit ut per refractionem fiat angulus sensibilis. Si enim objectum est valde remotum, dum prope oculum ponitur convexa lens, excipit radios in parva sui parte, ut non possit refractione reddere angulum sensibilem. Debet ergò removeri ab oculo, & ita tubus debet fieri productior. Dum autem

tem objectum est vicinum, si ponatur lens in tanta remotione ab oculo, concursus radiorum fiet ante oculum, & ita lens non proderit, nec fiet visio.

Quartò, Presbytæ, hoc est, qui ad objecta remota cernunt acutè, ad propinqua ægrè, longiorem requirunt tubum; Miopes, hoc est, qui ad propinqua objecta acutè vident, ægrè ad remota, breviorem. Ratio est, quia quando lens cava est vicina concursui radiorum, qui à lentis convexæ refractione convergunt, dilatat ipsa quidem radios, & concursum protrahit, ut diximus, sed non semper ita, ut humor crystallinus suâ refractione possit illos cogere in convenienti distantia à retina, quia figura talis humoris non est eadem in omnibus, nec eandem vim habet refringendi. Quia ergo Presbytæ, propter crystallini planitiem, concursum radiorum, longiùs à crystallino versus retinam faciunt, lens cava non debet illis nimium dilatare concursum, & longiùs protrahere, & ideo debet esse vicinior concursui qui fit ex lente convexa tubi, atque adeo tubus debet diduci, ac fieri longior, ut sic lens cava magis distet à convexa. At verò Miopes, quia ex protuberantia crystallini contrarium experiuntur, debent contrahere, ac breviorem reddere tubum. Sed de Presbytis & Miopibus plura dicemus alibi.

Presbytæ longiorem, Miopes breviorem requirunt tubum opticum.

Quintò, Quò lens convexa est portio maioris sphæræ, eò tubus debet esse productior; & quò minoris, eò contractior. Ratio est, quia cùm lens cava debeat collocari prope concursum radiorum, sed ante, & lens convexa quò maioris sphæræ est portio, eò minùs refringat, & remotiùs à se concurrere faciat radios, quos excipit; ideo collocari debet remotior ob oculo, & magis removeri à lente cava. In lente autem crassiore, id est, quæ est portio minoris sphæræ, quia refractiones sunt maiores, transmittitur angulus sensibilis ad oculum, etiamsi non ità distet ab oculo, quia nimirum radii per ipsam refracti concurrunt citiùs.

Lens convexa maioris sphæra productiorem, minoris contractiorem requirit tubum.

Sextò, Quò lens cava est portio minoris sphæræ, eò tubus debet esse productior; & objectum tunc meliùs pingitur in oculo. Ratio est, quia quò magis lens est excavata, eò magis, cæteris paribus,

Lens cava minoris sphæra requirit tubum productiorem.

paribus, exceptos radios per refractionem divergere facit. Ergo quamvis excipiat radios à lente convexa refractos qui jam ferè concurrant, tamen suâ refractione potest illos dilatare, efficereq; nè tunc concurrant, sed in maiori distantia, & in loco convenienti, intra oculum. Cùm ergo possit lens valde excavata collocari valde prope concursum radiorum, potest, ac debet tubus fieri productior. Et quia tunc lens convexa est remotior ab oculo, & propinquior objecto; transmittit angulum visionis maiorem, magisque sensibilem, ideoque objectum meliùs pingitur.

Lens cava potest duplicari in tubo.

Septimò, Potest ac debet aliquando duplicari lens concava, si non adsit unica sufficienter excavata. Ratio est, quia si unica ponatur quæ non sit sufficienter excavata, refrangit quidem radios, & sistit concursum eorum, ex lente convexa tam procul posita ab oculo tendentium ad convergentiam, sed non ita sistere potest ut non concurrant in loco minùs convenienti, & citiùs quàm necessarium esset, positâ semper refractione crystallini. Si ergo post illam refractionem alia similis lens ponatur, quæ refractionem augeat, & concursum prohibeat; poterit ordinari tubus.

CAPUT IV.

De nova ac mira rerum exhibitone per Telescopium commune.

Exhibitio nova rerum per tubum opticum inventa à Kirchero.

P. Athanasius Kircherus, dum Romæ paucos ante annos in diopticis experimentis sumendis totus esset, præter omnem spem, ac merè fortuitò, modum invenit novum, ac planè mirabilem, *montes, flumina, maria, immensas camporum planities, voragines profundissimas, lacus, sylvas, & in ijs animalia omnis generis, tubo optico repræsentandi, quorum tamen nihil prorsus appareat extra tubum.* Dum enim ad fenestram stans campos Romanos Telescopio lustraret, ecce loco camporum, maria, lacus, flumina, montes nive coopertos, frutices, lacunas, naves fractas, & balenas in medijs campis observavit; quarum tamen rerum nihil posteà ex-

tra

tra Telescopium apparebat. Attonitus igitur rei novitate, dum causam tam insolentis effectus inquirit, vidit tandem post sedulam rei inquisitionem, causam illius esse tabulam quandam cancelli horizonti parallelam pluviâ quasi putrefactam, variâque scabritie inæqualiter extensam. Unde huius occasione aliquid subtilius molitus, machinam construxit, quæ omnia, quæcunque quis desiderare posset, per tubum opticum ostenderet, etiamsi nihil rerum earum extra tubum appareat. Modum ex ipsomet, & ex propriâ experientiâ, subiicio.

PRAGMATIA I.

Experimentum panto-parastaticum per Telescopium exhibere.

IN tabula quadam horizonti parallela, fenestræ exposita, proijciantur arenæ, cineres, festucæ, & quęcunq. congeries rerum, dummodò ita parvæ sint, ut in loco, ex quo spectatur per tubum, sine eo videri nequeant. Deinde aquâ extremam tabulam perfunde, ita ut festucæ minimæ extra aquam emineant. Demum aperto telescopio, in tantum retrocede, donec planitiem tabulæ deprehendas in debitâ proportione. Et ecce, ingens derepentè per tubum inspicienti tibi planities apparebit, mareque immensum ingenti navium multitudine repletum ita ad vivum deprehendes, ut te in vastissimis campis constitutum altissima maria intueri jurare possis. Hîc immensos scopulos, montium catenas immenso tractu in mare porrectas, voragines, similiaque pro rerum temerè in tabulam coniectarum congerie, videbis. Splendor enim aquæ perfectissimè mare refert, festucæ & stipulæ eminentes naves, arenæ montes, sputum in tabulam proiectum lacus ingentes, fragmen ceræ balenam, ipsæ tabulæ scabrities sulcos & rimas planitiei campestris. Quæ omnia tantò vivaciùs referentur, quantò proportionatiùs disposita fuerint. Hanc parastasim cùm Amicis demonstrasset Kircherus, dici vix potest:

Experimentum panto-parastaticum novum.

potest quantam voluptatem & admirationem ex tanta specta-culorum varietate perceperint, præsertim cùm extra tubum nihil horum appareret, quæ tubus monstrabat. Eandem mox alij feliciter exhibuerunt, & quilibet exhibere potest, qui tubum opticum habuerit.

PRAGMATIA II.

Machinam panto-parastaticam pro Telescopio fabricari.

Machina panto parastatica.

IN præcedenti experimento rerum temerè proiectarum specimen sumpsimus; nunc artificiosam trademus rerum exhibendarum dispositionem. Fiat ex ligno quadratum tympanum, axe suo per medium secundùm longitudinem transeunte instructū, tantæ longitudinis, ut intra fenestram commodè circumvolui possit, latitudinis verò lubitæ. Huius tympani latera singula, repræsentabunt tibi diversa, eâ ferè ratione, qua suprà lib. 6. in Magia Catoptrica, Par. 2. Cap. 2. Proposit. 13. corpus polyëdrum in cista catoptrica facit. Nam primum latus repræsentabit v.g. maria cum navibus; secundùm hortos, urbes, & amœnissimos campos; tertium planitiem campestrem, hominum, animaliumque multitudine frequentatam; quartum flumina, montes, colles, valles, aquarum lapsus ingentesque solitudines. Et si plura huiusmodi desideres, tympanum pentaëdron, hexaëdron, aut quotvis laterum efficies. Hisce peractis, si primi lateris spectacula videre, aut exhibere vis, versato tympano siste id horizonti parallelum: si secundi, tertij, & reliquorum; similiter procede. Res autem repræsentandas ita formabis ac dispones in latere primo polyëdri tympani. Forma ex cera monticulos minimos; & eam tabulæ partem quæ mare repræsentare debet, foliis argenteis vesti, & dente expoli, ut splendorem acquirat; flumina simili materiâ forma, ita tamen parva, ut extra tubum in loco, ex quo prospicitur per tubum, non appareant distinctè; intra argenteam oram stipulas minimas eminere fac in forma navium, quibus si motum per

per funiculos tribuere posses, tantò mirabilior ac jucundior res erit. At montes ultra mare cæruleos, immenso quasi spatio dissitos, aut insulas in ipso mari, si exhibere velis, colloca iis in locis tabulæ fragmenta exigua convexi seu sphærici speculi: ea enim ad vivum dicta intra aut ultra mare referent. Reliqua latera tympani simili industriâ adornabis. Experientia te multa & meliora docebit.

Ordinatis igitur dictâ ratione tympani lateribus, accipe tubum melioris notæ, eoque ritè didacto recede & accede in tantum, aspiciendo semper per eum tympani latus apparens, donec legitimam distantiam habeas; hanc autem habebis, ubi ea quæ dixi, clarissimè ac distinctissimè videris, maria scilicet immensa, & fluvios, insulas infinito spatio dissitas, curvatum littus, piscatorum naviculas, similiaque quæ præscripsimus. Si scenam mutare velis, versa tympanum, & alterum latus horizonti parallelum statue, videbisque v. g. hortos amœnissimos, ambulacra hortensia ad omnes Perspectivæ regulas consita, fontium scaturigines, aliaque, summâ animi voluptate. Eâdem ratione alias diversas scenas, pro diversa tympani versatione, videre & exhibere poteris.

PRAGMATIA III.

Ætnam fumantem in Machina panto-parastatica exhibere.

SI Ætnam nive in summitate coopertum, & fumum continuum de die ejaculantem, exhibere cupis; in uno polyëdri tympani latere, prope mare, & in latissimo campo, forma modo dicto monticulum aliquem, & suprà ipsum colloca vivæ calcis particulam aliquam suprà excavatam, & intra cavitatem infunde aliquot aquæ guttas. Incipiet enim fumare calx, & æstus volvere, aspicientique perfectè montem fumantem exhibebit. Ad montis radicem fingere poteris urbeculam aliquam, quæ Catanam Ætnæ radici adiacentem repræsentet. *Ætnam fumantem exhibere.*

Hac eâdem industriâ exhiberi possunt infinita alia, jucunda,

& curiosa, ita ad vivum, ut vera, non verisimilia videantur. Imò nihil ferè est, quod hac arte repræsentari non queat. Quæ omnia si arcana quadam industria contingant, ut spectator artificium non advertat; dici non potest, quantam admirationem excitent, cùm nihil earum rerum extra tubum appareat. Ita autem arcana dispositione rem instituues.

PRAGMATIA IV.

Prædicta omnia arcano artificio exhibere.

Machina panto-parastatica exhibere res arcano artificio.

PRimò, tympanum parastaticum repagulo antè posito sit spectatoribus inaccessum. *Secundò*, tubus ita debito loco firmetur, ut in tympanum directus perpetuò sit immobilis, soloque applicato oculo res quælibet repræsententur. *Tertiò*, si fieri potest, ex obscuro loco, cuius lateri tubus insertus sit, res inspiciatur. *Quartò*, sit locus ita dispositus, ut tympanum à sole illuminetur, vel saltem ita, ut murus è regione tympani positus à sole illustretur, qui si albus fuerit, perfectissimè res omnes repræsentabuntur, quia lux in tabulam reflexa maribus splendorem, reliquis rebus lumé & colores conciliabit. Si verò illuminatio oppositi muri desit, ipsius tympani latus parastaticum illuminatum eâdem prorsus ratione repræsentabit. Distantia oculi à tabula assumatur iuxta proportionem tubi: parvi enim tubi minorem distantiam requirunt, maiorem magni. Kircherus huiusmodi spectacula exhibebat in distantia 30. pedum circiter, ego in minori. Id tamen incommodi habent maiores tubi, quòd res repræsentant quidem magnas, at non ita claras uti minores. Res prudentis Artificis arbitrio relinquenda est.

Quòd si rerum in tabula parastatica dispositarum species in obscuri loci parietem, seu linteum expositum derivaveris; repræsentabuntur eadem in obscuro multò mirabiliùs, cùm nihil extra fenestram, quod huiusmodi species proijciat, spectari possit.

PRA-

PRAGMATIA V.

Cælum, Solem, & Stellas, nubes, irides, aliaque meteora prædicto artificio exhibere.

HActenus repræsentavimus terrestria; nunc cælestia, & quæ in sublimi fiunt, repræsentemus. Ad hoc præstandum, tubo imponi debent duo vitra convexa melioris notæ, ut omnia repræsententur inversa, ut in sequenti Syntagmate dicetur. Deinde tabula parastatica pingi debet colore cælesti, aut foliis argenteis induci, ut per tubum inspecta cælum serenum ac fulgidum referat. Intra hoc cælum si frustum speculare ita disponas, ut reflexus ex eo Solis radius tubo sistatur; videbitur in cælo serenissimo fulgentissimus Sol. Si creta candida, aut gossipium in floccos depexum, formetur in nubes; repræsentabuntur nubes in cælo oberrantes. Si in vitro, vel charta munda iridem cum omnibus suis coloribus depictam, excisamque, obverso situ statueris in tabula; apparebit in aëre per tubum iris ita naturalis, ut nihil ampliùs ad veritatem rei exprimendam accedere posse videatur. Eâdem arte quæcunque alia meteora, innumeraque alia exhiberi poterunt, si industrius fuerit artifex; & quidem omnia Romæ à quodam Religioso Ordinis S. Francisci à P. Athanasio Kirchero instructo fuerunt exhibita, summâ intuentium admiratione. Res omninò facilis est, & exigua principia habet, uti multa alia secreta; quæ quamdiu ignorantur, in admiratione sunt; cùm sciuntur, vilescunt.

Machina pantoparastatica exhibere meteora.

SYNTAGMA III.

De Telescopio Astronomico Monoculo, ac Binoculo.

TElescopium Astronomicum monoculum appellavi suprà Syntagm. 1. cap. 2. Tubospicillum duplici lente convexâ instructũ, at uno solo oculo inspectum, uti in communi Telescopio fieri assolet. Binoculum verò, quod duobus oculis inspicitur. De utrius-

Telescopiũ Astronomicum monoculum & binoculum.

quæ origine & Inventoribus ac fabrica, aliqua dixi ibidem; quæ nunc paulò fusiùs diducam.

CAPUT PRIMUM.

De Telescopij Astronomici Monoculi inventione, & inventoribus.

Telescopij Astronomici monoculi inventio, & inventores.

INventioni huius Telescopij prælusit *Ioannes Keplerus* in sua Dioptrica, edita Anno 1611. ubi Num 86. proponit ac demonstrat hoc Problema. *Duobus convexis maiora & distincta præstari visibilia, sed everso situ.*

P. Christophorus Scheinerus in suo Oculo, edito Anno 1619. & iterum in Rosa Ursina, edita Anno 1630. sæpe mentionem facit tubi duabus lentibus convexis instructi.

P. Athanasius Kircherus in Arte Magna Lucis & Umbræ, edita Romæ Anno 1646, at conscripta, censuræ subiecta, & approbata Anno 1644. aliquoties mentionem facit similis Telescopij, Libro 10. Par. 2. cap. 8. Pragmatia 3. hæc habet.

Iterum si similes duas lentes convexas aptaveris in tubum, oculumq; debitè applicaveris; videbis everso quidem situ, at magnitudine, claritate, & amplitudine incredibili obiecta quæcunq; terrena. Ex quo luculenter patet, falsum esse quod nonnulli parum consideratè dicunt, ad tubum opticum constituendum necessariò duo requiri vitra, alterum concavum, convexum alterum; cùm experientia jam dudum (nota, jam dudum) *docuerit, duo convexa multò excellentiùs, clariùs, grandiùs obiectum demonstrare, quàm convexum cum concavo, etsi sub situ everso: quæ si sub erecto illa demonstrarent, nihil ad præstantiam eiusmodi tubi accedere posse videretur.*

P. Nicolaus Cabæus in lib. 3. Meteor. Aristot. tex. 8. asserit, ex duplici lente convexa posse fieri Telescopium, & quidem perfectissimum. Rationem adsignat: *quia quod facit una lens convexa circa radios immediatè ab obiecto acceptos, hoc potest facere altera circa radios immediatè à prima lente acceptos.* Addit, in hoc casu tubum debere esse productiorem quàm in compositione ordinaria, quia lens se-

Duæ convexæ facilè in tele-

cun-

cunda debet collocari post concursum radiorum à prima lente causatum: si enim collocaretur ante concursum, cùm radij jam præcipitent ad concursum, & secunda lens interposita incitet illos adhuc magis ad convergentiam; deberet prima lens non magnopere distare ab oculo, ut concursus fieret in convenienti distantia à retina, & ita non transmitteret angulum obiecti valde remoti cum sensibili magnitudine ad oculum, quia assumeret radios coni visualis non sensibiliter inter se distantes. Debet ergo prima lens valde distare ab oculo, & secunda poni post concursum radiorum post primam factorum, ut transmittat illos radios ad oculum sub sensibili angulo. Si verò secunda lens ponatur post concursum factum ex prima lente, jam radij sunt decussati; quos cùm ipsa ad oculum transmittat, necessariò obiectum debet apparere inversum. Hæc omnia Cabæus; qui ulteriùs advertit, debere secundam lentem esse ita potentem & refractivam, ut radios jam decussatos, & divergentes ex se, non solùm refringere possit, sed efficere convergentes, ut additâ refractione crystallini humoris in oculo possit fieri concursus in convenienti distantia à retina; & idcirco non debere hanc secundam lentem esse portionem magnæ sphæræ, sed parvæ, quæ maiorem vim refringendi habet.

scopio Astronomico debet collocari post concursum radiorum à prima factum.

P. Antonius Maria de Reyta, in Epistola ad Erycium Puteanum Coloniâ in Belgium scripta Anno 1643. ait se novas quinque stellas circa Jovem detexisse novo Telescopio, à se nuper reperto. In Tractatu verò de Telescopio novo & Astronomico in fine Libri 4. Oculi Enoch & Eliæ, editi Anno 1645. ait se Kepleri problemata perspectiva ad praxin redegisse, *duo scilicet convexa, debitâ inter se proportione & sectione satis felici successu conjungendo, inq; unum canalem componendo*: additque eiusmodi tubi beneficio ingens spatium uno intuitu detegi, etsi inverso modo. Facit se itaque Inventorem Telescopii duobus vitris convexis constantis Reyta, idque circa annum 1640 plùs minùs, uti ex citata Epistola colligitur; licet, ut vidimus, antequam ederetur eius oculus Enoch & Eliæ, eiusdem tubi mentionem fecerint Scheinerus, &

Kircherus, & Cabæus, cuius Meteora sunt quidem post Reytæ Librum edita, at fortassis antea conscripta, uti ex Catalogo Scriptorum societatis Jesu apud *P. Alegambe* colligo. At ut suprà etiam dixi; nihil obstat quò minùs duo aut plures eiusdem rei possint esse inventores. Habet etiam hoc supra cæteros Reyta, quòd prodat proportionem quàm debent habere inter se duo convexa vitra quoad magnitudinem convexitatis, ut mox videbimus; quod alii non fecerunt.

CAPUT II.

De lentium convexarum proportione pro Telescopio Astronomico Monoculo.

Lentium convexarũ proportio inter se pro telescopio astronomico.

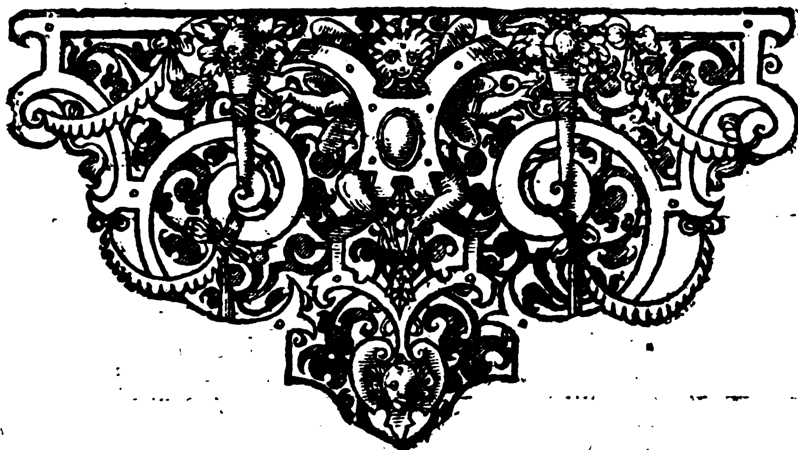
QUid circa hanc proportionem sentiat Cabæus, vidimus; quid sentiat Reyta, qui hanc rem optimè & accuratè tractat, videamus: si enim debita inter duas lentes arundinibus inserendas proportio negligatur, inutilis omnino evadet tubus.

Tubi longitudo pro telescopio astronomico quanta debeat esse.

Supponit *Reyta*, longitudinem tubi seu arundinis pro Telescopio Astronomico tantam debere esse, quanta est diameter vitri convexi maioris tubo inserendi. Deinde, quia maius vitrum respicere debet objectum, minus oculum; illud vocat vitrum objectivum, hoc oculare. Demum advertit, licet proportio convexi objectivi ad oculare non consistat in indivisibili, sed satis magnam habeat latitudinem; magis tamen accuratè, magisq; clarè objecta exhibiturum tubum, si æqua proportio inter convexa illa servetur. Supponit præterea, pro utrisque vitris elaborandas esse, & torno excavandas patinas seu scutellas, in quibus vitra terantur, donec desideratam acquirant convexitatem. Quæ quidem patinæ seu scutellæ nihil aliud sunt, quàm segmenta concava sphærarum, seu circulorum, maiorum ac minorum diametrorum, & consequenter magis ac minùs excavata.

His

His notatis, exhibet *Reyta* in sequenti tabula proportionem diametrorum pro patinis maioribus ac minoribus excavandis. Et primæ quidem columnæ numeri denotant in pedibus Romanis longitudinem tubi, sive diametros arcuum scutellarum maiorum pro vitris objectivis seu maioribus terendis; secundæ verò columnæ numeri significant longitudinem diametrorum pro minoribus scutellis excavandis in partibus centesimis pedis Romani in 100. æquales partes divisi. Mensuram exactam pedis Romani descripsimus, & quantum fieri potuit, exhibuimus in Pantometro Kircheriano lib. 3. Par. 2. capite ultimo.



Tabula

Tabula exhibens proportionem inter duo vitra convexa pro telescopio astronomico novo cum duobus vitris convexis.

Si fuerit longitudo tubi, seu diametri scutellæ pro convexo objectivo pedum Romanorum.	Erit diameter scutellæ minoris pro convexo oculari partium centesimarum unius pedis Romani.
1	2 - - ½
2	5
3	7 - - ½
4	10
5	12 - - ½
6	15
7	17 - - ½
8	20
9	22 - - ½
10	25
11	27 - - ½
12	30
13	32 - - ½
14	35
15	37 - - ½
16	40
17	42 - - ½
18	45
19	47 - - ½
20	50
25	62 - - ½
30	75
35	87 - - ½
40	100
50	125

Vsus Tabulæ hic est. Volo fabricari Telescopium longum 10. pedes Romanos. Quæro hunc numerum in prima columna. Huic in secunda columna correspondent 25. centesimæ unius pedis Romani, hoc est, quarta pars pedis Romani. Formo igitur pro maiori seu objectivo vitro convexo terendo scutellam, cujus cavitatis seu arcus diameter est 10. pedum, semidiameter verò quinque pedum: pro minori verò seu oculari vitro terendo formo scutellam, cuius cavitas seu arcus est diameter partium 25. ex centum, in quas divisus est pes Romanus. Quomodo autem formandæ sint scutellæ, dicemus postea.

CAPUT III.

De collocatione lentium pro Telescopio Astronomico Monoculo.

CAbæus, ut vidimus cap. 1. vult, vitrum secundum collocari debere in tubo post concursum radiorum à prima lente intra tubum causatum, non verò ante concursum, ut fit in Telescopiis communibus. Relege quæ ibi diximus. Quantum verò eadem lens distare debeat ab oculo, Cabæus non determinat; uti nec quantum à dicto concursu debeat esse remota. *Lentium convexarũ collocatio in telescopio astronomico monoculo.*

Reyta ait, secundam lentem, seu convexum oculare, tantum distare debere ab oculo, & consequenter tantum intra arundinem oculo proximam detrudi atque demergi, quanta est longitudo diametri scutellæ minoris, è qua elaboratum fuit. Nisi enim hæc distantia, quam experientia docuit, servetur, objectum vel nimis parvum, vel nimis obscurum apparebit: si verò servetur, in centupla proportione augebitur, uti ipse asserit. *Quod pauci quidem hactenus advertisse videntur, dum plurimi de nimis angusto spatio & cono per tubum longiorem aperiendo perpetuò conqueruntur. Et est profectò verissimum, tubum scilicet convexo-convexum longitudinis 15. pedum (uti experientiâ probavimus) amplius multò spatium uno obtutu exhibere, quàm tubulum concavo-convexum communem unius* *Lens convexa ocularis in telescopio astronomico monoculo. quantum distare ab oculo debeat.*

pedis. Longissimum habet Tubum *Eminentissimus Elector Moguntinus Ioannes Philippus*, (tribus tamen convexis vitris instructum, modo postea dicendo) quo ipsemet non semel integros ferè pagos uno obtutu detexi in terra, & stellas plurimas in cœlo.

Lens convexa ocularis in eodem telescopio debet esse satis detecta.

Notat præterea Reyta, *vitrum oculare nullâ prorsus indigere tecturâ; nam quò amplior eius fuerit apertura, eò amplior erit conus ab objectis immissus*, hoc est, eò maiorem, ac latiorem partem coni inversi intra tubum à refractione ac decussatione à vitro objectivo causati capiet: *ac proinde nos tubum omnino vertimus, scilicet in amplissimo eius canali oculare convexum, in angustiori verò objectivum collocando.* Notentur hæc.

Telescopiorum tubi intus obscurari debent, & ampliari sufficienter.

Ulteriùs notat Reyta, *in singulorum tubi canalium orificiis debere collocari assarium, seu lamellam in medio aequâ proportione per circulum excisam, perforatamq́; adeo ut suo canali, conoque radioso, & apertura vitri objectivi ita sint proportionata assariorum apertura, ut quò magis oculo accedunt, eò magis lata & aperta fiant, ita tamen, ut lucem per vitrum objectivum ad latera canalis interioris admissum, oculo omnino etiam contegant, tubumq́; undiq́; obscurum instar camera obscurata reddant. Nam quemadmodum species per convexum objectivum in camera maximè obscura multò clariùs, distinctiùs, & excellentiùs dispiciuntur, quàm in cubiculo luminoso, vel semi obscurato; ita per canalem & tubum ritè assariis obscuratum objecti species multò excellentiùs & exactiùs immittuntur, cernunturq́; quàm telescopio aut nullo, aut paucis assariis intus munito. Hinc sæpius artifices mechanici in opticis speculativis minùs versati hallucinantur; dum tubos sine ullis assariis conficiunt, potiùs (at revera ineptè) multitudinem lucis in canali, quàm objecti claritatem & præcisionem attendentes.*

Tandem notat, Tubos maximè intus ampliatos, & instar cameræ suis lamellis in medio perforatis, seu, ut suprà vocavimus, suis annulis obscuratos, multò excellentiùs objecta repræsentare, quàm minùs amplos; ita ut sæpius experientia docuerit, convexum quod in angustiori canali collocatum, nullius momenti videbatur, in ampliori & ritè obscurato tamen optimum effectum præstitisse.

Diximus cum Cabæo, vitrum convexum secundum debere col-

re collocari post concursum radiorum à convexo primo intra tubum causatum. Restat determinandum, quanto spatio post dictum concursum sit collocandum. Reyta videtur velle, tantum à puncto concursus distare debere secundum, quantum ab eodem distat primum. Ait enim, tubum debere esse æqualis longitudinis cum diametro primi convexi: concursus autem radiorum ex primo vitro refractorum, si utraque convexitas æqualis est, seu eiusdem circuli aut sphæræ segmentum, fit in puncto quod distat semidiametro ferè obversæ convexitatis, ut Keplerus demonstrat in Dioptrica sua Num. 39. Optima ergo regula est, si dicatur, tantum abesse debere secundum convexum à primo, quanta est diameter primi convexi, hoc est, quanta est diameter circuli, cuius segmentum est primum vitrum. Dubium tamen nullum est, distantiam hanc duorum vitrorum inter se non consistere in indivisibili, sed magnam pati latitudinem & varietatem, pro varia aliorum accidentium ex parte visus, arundinum, objecti, & medii mutatione. En omnium dictorum hactenus paradigma. *Lentes convexa quantum inter se distare debeant in telescopio astronomico.*

A B C D est tubus sive arundo, A B convexum primum, C D convexum secundum, E humor crystallinus in oculo spectantis per tubum, F G retina oculi, H I, & K L sunt radii paralleli ab objecto longinquo transfusi in puncta I & L primi convexi, qui in eo refracti concurrunt in puncto M, ibidemque decussati pergunt ad puncta N O convexi secundi, in quo iterum refracti pergunt in humorem crystallinum E convergentes, in eoque refracti & magis convergentes concurrunt in puncto P intra oculum, & iterum decussati perveniunt usque ad retinam, in qua punctum R repræsentat quidem punctum L, sed versus I, & punctum Q repræsentat punctum I, sed versus L, ideoq; objectum apparet inversum, propter causam dictam in Axiomate Catoptrico lib. 6. Par. 1. Prælus. 2. Proposit. 3. Vide Fig. 1. Iconis. XXV. *Telescopii astronomici monoculi schema.*

ANNOTATIO.

Hac forma, proportione, & collocatione lentium fuit primò constru-

Telescopium astronomicum monoculũ cum tribus convexis.

ctus Tubus hic novus; postea verò ad reerigenda objecta, additum fuit tertium vitrum convexum, etiam ab ipsomet P. Reyta, & nunc passim ita construuntur, maximè Romæ ab Eustachio Divini, ut non solùm pro cœlestibus, sed etiam pro terrestribus servire queant. Reyta utitur duobus ocularibus, & uno objectivo, debitâ tamen proportione & distantia inter se dispositis; aitq; se uno obtutu centies quasi plus spatij repræsentare, quàm communibus concavo-convexis tubis. Quos Romæ conficit tribus convexis vitris Eustachius Divini, clariùs quidem, at non multò ampliùs res repræsentant; ac præterea objecta nonnihil colorata monstrant, utiq; propter multiplices refractiones. Nec tribus tantùm, sed quinque etiam convexis vitris instructa nunc fiunt Telescopia, erecto ac naturali situ repræsentantia res objectas. Tale habebat Eminentissimus Elector Moguntinus Joannes Philippus; *quod deinde, ni fallor, donidit P. Martino Martini è Sinensi regno reduci, illucq; reverrenti. Vitrorum inter se distantia dependet ab experientia.*

Telescopium Astronomicum monoculũ cum quinque vitris convexis.

Notat ulteriùs Reyta sequẽtia puncta. I. Vitra plano-convexa in longioribus tubis, præstare vitris convexo-convexis. Quod nos etiam supra notavimus. II. Ocularia convexo-concava (ita tamen, ut arcus concavus sit decuplo, vigecuplo, &c. maior arcu convexo) admirandum in modum conum visorium per tubum immissum ampliare. III. Si duo convexa objectiva æqualis aut inæqualis arcus, ita in tubo disponantur, ut à se invicem magis aut minùs tubo diduci aut contrahi queant (quod facilè obtinebis, si unum in extremitate, alterum circa medium, &c. tubi colloces) tum in uno tubo haberi decem aut viginti diversæ longitudinis tubos; ita ut quò magis tubus diducatur, eò maius ac maius objectum semper appariturum sit; & è contrà quò magis contraxeris tubum, eò appariturum sit objectum minus. Sed in hoc casu oculare vitrum, scilicet tertium, semper etiam debet mutare suam à medio convexo objectivo distantiam; quam quidem experientia docebit. Idem effectus sequetur, si pro medio convexo meniscum objectivum seu concavo-convexum supposueris.

Secretum

Secretum Dioptricum P. Antonij Mariæ Reyta.

IN fine Tractatus de Telescopio novo & Astronomico, P. Antonius Maria Reyta addit secretum quoddam Dioptricum, sed cryptologico artificio tectum, hisce litteris. *Cqounanteuxoar--mdeilcituas--oebrijegcutnat mnumlptluimfgiuceât--ruietreo--tceorltliouc ma icnopnuf nucstiuomnis--suuenrto--vtirtiraa occoun luaerxiaa, aqbuiaer--ettuimuum.* Hoc cùm ostendissem Expertissimo Domino Jacobo Amling, Medicinæ Doctori, & in Mathematicis rebus versatissimo; statim ac primo ferè intuitu retexit, alternas scilicet litteras continuâ serie accipiendo, donec unum haberet vocabulum latinum significativum; ac deinde omissas alternas in alium vocabulum coniungendo. Quod ut melius intelligat Lector, subiungam hîc iterum easdem cryptographicas Reytæ litteras, ita tamen, ut prima, tertia, quinta, reliquæq; alternæ exprimantur charactere cursivo (ut Typographi nostrates appellant) reliquæ verò charactere antiquo:

*c*q*o*u*n*a*n*t*e*u*x*o*a*r -- *m*d*e*i*l*c*i*t*u*a*s -- *o*e*b*r*i*j*e*g*c*u*t*n*a*t*m*n*u*m*l*p*t*l* u*i*m*f*g*i*u*c*e*â*t -- *r*u*i*e*t*r*e*o -- *t*c*e*o*r*l*t*l*i*o*u*c*m*a *i*c*n*o*p*n*u*f*n*u*c*s*t*i*u*o*m*n*i*s *s*u*u*e*n*r*t*o -- *v*t*i*r*t*i*r*a*a *o*c*c*o*u*n *l*u*a*e*r*x*i*a*a, *a*q*b*u*i*a*e*r*e*t*t*u*i*m*u*u*m*. Ex his jam patet, qua ratione legi debeant dicta verba, nempe sic: *Convexa quatuor meliùs dicta obiecta erigunt, multumq; amplificant, ritè verò* (intellige, collocata atque disposita. *Tertium colloca in puncto confusionis. Sunt verò vitra tria ocularia convexa, obiectum quartum.*

CAPUT IV.

De Binoculi Tubi fabrica, & usu.

BInoculus Tubus à Monoculo, seu communi, seu Astronomico, aliter non differt, nisi quòd binis oculis per eum objecta inspiciuntur. Qua ergo ratione canalis seu tubus pro eo conficiendus, & vitra in eo disponenda, breviter trademus ex ipso eius inventore P. Reyta, ut sequitur. *Telescopium binoculum.*

Dioptrici secretum.

Binoculi telescopii fabrica.

Vide Fig. II. Iconis. XXV.

Fiat igitur canalis figura oblonga, ita ut oculis applicatus ambos oblongè tegat: ex cuius orificij superiori margine oculis admovendâ tantus arcus exscindatur, ut frontem capiat; infernè verò similiter ex medio marginis particula excavetur pro nasi eminentia immittenda, ita ut hoc modo oculi respectu convexorum ocularium perpetuò firmum statum & situm suum retineant; quod omnino fieri necesse est. Muniatur deinde tubi quilibet canalis suo assario oblongo, uti suprà in tubo monoculo fieri debere docuimus. Quibus factis, necesse est te habere duo convexa objectiva ex eadem patina elaborata, omnino eiusdem æqualitatis, longitudinis, ac crassitiei; & alia duo ocularia prorsus æqualia, atq; ex iisdem etiam scutellis parata: quæ ita in canalem disponantur, ut ocularium vitrorum centra pupillas utriusq; oculi tui diametraliter semper respiciant, hoc est, ut tantum eorum centra ab invicem distent, quantum unus oculi tui pupilla ab altera remota est (quam quidem distantiam beneficio circini & speculi facilè habere poteris) vitra verò duo objectiva paulò sint sibi viciniora, prout objectum longiùs aut propinquiùs distabit à videntis loco: quò magis enim remotum fuerit, eò magis oportet jam dicta objectiva convexa in tubo esse ab invicem diducta & remota; & quò minus, tantò magis etiam necesse est ea sibi mutuò appropinquare.

Subjungit deinde modum, quo vitra duo objectiva in dicto tubo binoculo magis minusvè contrahi aut diduci queant, nimirum rotula aliqua dentata inter utrumque vitrum assariis, ut appellat, ex aurichalco aut alia materia solida fabricatis inclusum collocata, ea modò constringat, modò dilatet. Pergit deinde.

Itaque oportet in hunc binoculum tubum ita convexa quatuor (sive etiam duo concava, & duo convexa, modo ordinario & pro terrestribus obiectis conspiciendis) disponere, ut uterq; conus visorius per illa vitra ab obiecto utrimq; in oculos immittendus, extra tubum in unum simplum conum & foramen luminosum colligatur, & sic cuncta obiecti puncta ab oculis non duplicata, sed unita conspiciantur, haud aliter ac in perspicillis ordinariis fieri consuevit.

Eius præstantia in augendis obiectis.

Tali tubo Binoculo à se confecto, addit Auctor, se obiecta duplo, triplo, imò quadruplo majora, lucidiora, atque clariora conspexisse, quàm per tubum monoculum. Idem de me asserere, dum

dum uterer tubo Binoculo ab eodem Auctore confecto, ipso præsente, ac tubum dirigente.

SYNTAGMA IV.

De formandis ac poliendis lentibus Crystallinis pro Telescopiis.

TOta Telescopiorum perfectio atque præstantia pendet à perfectione atque præstantia lentium; hæc autem à materia, figura, & politura; figura à modulo seu patina, in qua teritur crystallum. Summum ergo adhibendum est studium, ut primùm omnium exactè formentur patinæ; dein congrua eligatur materia, ritèque in patinis teratur, ac formetur in lentes; demum formatæ ritè poliantur. Fusè & accuratè totam hanc materiam tractant P. *Antonius Maria Reyta* lib. 4. Oculi Enoch & Eliæ circa finem, & *P. Emanuel Magnan* in Dioptrica Horaria lib. 4. in fine. Praxis tamen prioris est minùs operosa, quàm posterioris; quare hac omissa, paucis illam indicabo.

Telescopiorum perfectio in quibus consistat.

CAPUT I.

De fabrica patinarum pro terendis vitris convexis in usum Telescopiorum.

CApite 2. præcedentis Syntagmatis diximus ex Reyta, tubi longitudinem pro Telescopiis Astronomicis tantam esse debere, quanta est diameter sphæræ seu circuli, cuius segmentum est lens convexa obiectiva, hoc est, quæ obiectum respicit. Hoc supposito, in fabrica patinarum pro vitris convexis obiectivis, sic procede.

Patina pro vitris convexis quomodo formentur.

I. Accipe perticam quæ adæquet medietatem longitudinis tubi quem præparare vis. V. G. vis habere tubum longum pedes Romanos 12. accipe perticam A B longam pedes 6. & uni eius extremitati A infige claviculum, alteri verò extremitati B obe-

Vide Fig. III. Iconis. XXV.

lum seu stylum ferreum, acutum. Deinde in plano aliquo infige claviculum A, ut pertica circa eum velut circa centrum volvi possit; obelo verò seu stylo B suppone laminam cupream aut ferream, in eaque describe arcum C D tantæ magnitudinis, quantæ amplitudinis volueris habere patinam, nempe ad minimum unius pedis Romani, ita ut subtensa E F arcus C D adæquet unum pedem Romanum.

II. Segmentum circuli C D E F in lamina designati, constans arcu C D, & subtensa E F, exscinde ex lamina, recissis undique reliquis laminæ partibus, ut præcisè maneat ex una parte solùm arcus C D, ex alia parte subtensa E F. Deinde arcum C D elabora in modum limæ, prout communiter limæ fieri solent.

III. Torno præpara ex ligno solido patinam ad *proportionem* arcus C D excavatam. Hanc arcuatâ limâ prædictâ *ita* intus rade & elima, ut arcui C D undique & exactissimè congruat in circuitu, nec quidquam spatij inter arcum & patinæ cavitatem, dum sibi mutuò applicantur, intercedat.

Vide Fig. IV. Iconis. XXV.

IV. Confice ex ligno quadratam cistam, sine fundo tamen, & sine operculo, tantæ capacitatis, ut ligneam patinam intus recipere queat. Hanc cistam pone super tabulam aliquam, quæ fundi vicem gerat, amoveri tamen pro libitu possit; eique impone ligneam patinam, secundùm proportionem arcus C D exactè, ut dixi, excavatam, & limâ arcuatâ limatam, ita ut patina jaceat intra cistam demersa, & latera cistæ emineant supra patinam trium aut quatuor digitorum altitudine. His factis, inijce in cistam, & in patinam, cribratum cinerem madefactum, donec cista ad summitatem usque impleatur. Et postquam subsidit bene cinis, operi cistam aliâ tabulâ. Verte deinde cistam cum utraque tabula, ita ut secunda sit loco fundi, prima loco operculi. Tum amove primam tabulam, seu operculum cistæ inversæ, & patinam ligneam cultri cuspide leniter infixo extrahe; habebisque in cinere impressum exactum modulum convexum pro futura patina fundenda: cui modulo, si deinde æs, plumbum, vel stannum infuderis, habebis patinam seu scutellam modulo, & arcui C D, æqualem;

æqualem; in qua patina si priùs limâ illâ arcuatâ eam exlimaveris,& arcui C D exactè adæquaveris, poteris terere vitra convexa modo postea dicendo.

ANNOTATIO.

Moduli pro patinis prædictis possunt etiam præparari eo modo, quo suprà lib.6. Par.1. Prælus.3. Pragmat.vlt. diximus præparari debere modulos pro speculis chalybeis fundendis.

CAPUT II.

De modo terendi vitra in patinis, vt in lentes convexas formentur.

Vitra in patinis pro lentibus convexis quomodo terenda.

QUalis debeat esse materia vitrorum, quæ pro lentibus convexis Telescopiorum eliguntur, dixi fusè suprà Syntagm. 2. Cap.1.ex Scheinero & Reyta. Ut porrò sordes & venæ in vitris, crystallis, & fragmentis speculorum latitantes detegantur, necesse est ea priùs luci exponere, beneque examinare; nam minima etiam venula maximè obiectum confundit. Vitra etiam illa, quæ obiectum duplicatum aut semiduplicatum exhibent, nullius sunt valoris pro Telescopiis; talia autem maximè sunt, quæ inæqualis sunt crassitiei. Reyta invenit hunc modum ad vitra æqualis crassitiei fundenda. Annulos ferreos facit æqualis undiq; altitudinis,seu latitudinis,sed unâ parte paulò magis quàm alterâ largos. His in vitrina jubet infundi vitrum liquefactum, & infusum supernè planissimâ aliquâ laminâ deorsum ad annuli margines supremos deprimit. Idem Reyta suadet eligi vitra crassiora, utpote quæ obiecta ob maiorem refractionem magis augere & amplificare videntur quàm tenuiora.

Vitra an munda pro telescopiis, quomodo examinanda.

Vitra æqualis crassitiei quomodo fundantur.

His præmissis, *Reyta* præscribit hunc modum vitra in patinis terendi. *Eligatur vitrum minimùm magnitudinis vnius pataconis, vt ita figuram patinæ meliùs induat: & pice, colophonio, aut gypso affigatur capulo curto,ex ligno solido, plumbo,aut alterius materiæ. Inspergatur priùs arena cribrata subtiliter & sicca patinæ; in qua tamdiu tera-*

tur (mutatâ semper arenâ jam in terendo nimis pulverizatâ) donec omnino figuram patinæ induerit. Quo facto, non ampliùs mutetur arena, sed ea ipsa jam minutissimè pulverizata, aquâ madefiat, ita vt commodè & facilè vitrum terendo in patina circumduci queat. In hac ita madida & semifluida arena, vitrum post inductam jam figuram eò vsque teratur, donec nullus ampliùs in terendo stridor audiatur, & arena madefacta instar atramenti nigra appareat. At caveas nè nimium aquæ arenæ affundas, sed eò vsque tantùm, donec arena minutissimè jam contrita, & madefacta, instar pulmenti nigri appareat, ita vt neque nimis crassa, neq; nimis tenuis sit. Cavendum etiam est, nè inter terendum arenulæ necdum contritæ in patinam incidant; ad quod devitandum incommodum, postquam vitrum jam induit figuram, & manus omnino lavandæ, & in terendo ad patinæ margines dispulsa crassiorq; materia per circuitum, panno detergenda auferendaq; erit; quin imò & novus etiam locus deinceps eligendus, in quo nullum sit eiusmodi periculum pertimescendum. Et licet splendorem vitrum hac vice non induat, sufficit vt sine rimula subtilissimè eius superficies sit lævigata, instar ebani politi. Nunc de politura vitrorum.

ANNOTATIO.

PRoderit habere plures modulos conformes, & æqualis cavitatis, & in vno quidem plumbeo, quod rudioris est operis, terere quasi primâ manu; in alio etiam plumbeo, quod subtilioris, secundâ manu; at quod exquisitissimi est operis, tertiâ manu in chalybeo, aut æneo, aut etiam stanneo, vt Reyta suadet, donec vltimam imponas manum perfectæ lævigationi, quæ iam fulgorem uniformem inducat, non, vt accidit aliquando, vividiorem prope centrum, languidiorem versus circumferentiam, vel è contrà.

CAPUT III.

De modo poliendi vitra convexa, vt splendorem induant.

Vitra convexa quomodo polienda.

Primus modus.

REyta varios adsignat modos, tam ab aliis, quàm à se usitatos. *Aliqui enim*, ait, *eò vsq; vitrum in patina*, modo capite præcedente

dente adsignato, *terunt, donec poliatur, & splendeat. Qui modus quidem*, subiungit, *præter magnum laborem hoc etiam incommodi habet, quòd eo vitra nunquam ferè sine scissuris, rimis, & maculis elaborari queant.*

Pergit. *Alij vitra poliunt in corio cervino, aut materia illa, ex qua pilei fiunt, super lignum oblongum & proportionaliter excavatum tensa, cuius crusta terrâ tripolitanâ madefactâ inducatur, ita tamen, vt nulla arenula interveniat. Super hoc ligno ante pectus collocato tamdiu vitrum in manubrio vel capulo affixum, ambabusq́ manibus apprehensum, horsum versumq́, singulis ductibus paulùm rotatum, non nimis pressum, ducunt fricantq́, donec tersissima etiam specula suo splendore superet. Quod si fortè spatio dimidij quadrantis non contingat, signum est vitrum in scutella pro politura non sufficienter fuisse tritum, proindeq́ denuo terendum erit, nè figura iam concepta nimis diuturna illa politura deperdatur, & valde quidem politum, sed pro tubo inutile reddatur, &c.* Secundus modus.
Hic modus poliendi non adeo placet Reytæ, utpote per quem figura facillimè adulteratur.

Pergit ulteriùs. *Alij adhuc multò securiùs & meliùs convexa in torno poliunt, beneficio scutellarum ex ligno salicis, aut alterius mollioris speciei, eiusdem magnitudinis & cavitatis, eiusdem arcus, cum clypeis aneis, seu patinis cupreis fabrefactarum; quibus terrâ tripolitanâ madidâ inductis, tornoq́ agitatis, vitra tamdiu manibus parallelè & fortiter applicant, donec exactissimè poliantur.* Tertius modus.

Omnibus hisce modis subiungit Reyta alium, quem ait esse exactissimum, securissimumque, & hactenus fortè ignotum. *Enimverò*, inquit, *si scutella vel clypei ex stanno sint fusi, in ipsismet licet hoc modo accuratè vitra trita polire. Postquam iam convexum vitrum levigatissimam, instar ebani politi, vt suprà diximus, in scutella induit figuram: tum scutella omnino pulmẽto illo arenario expurgatur, & mundissimè detergitur. Quo facto, pulverem tripolitanum madefactum valde leniter patinæ inspergimus, sicq́ prorsum retrorsumq́ fortiter & æqualibus ductibus vitrum in capulo hærens agitamus, agitandoq́ semper paululùm rotamus, donec terrâ tripolitanâ omnino desiccatâ, vitrum in sicca & nuda patina exactissimum induat splendorem. Stannum enim* Quartus modus.

(quod & mirum in modum cultros acuendi obtinet vim) quidquid scabrosi in vitro est, absumit, illudq́; splendidissimum reddit, vt experientia te docebit, idque citra periculum deperdendi figuram.

Quintus modus. Subiungit deinde adhuc meliorem, & magis exactam poliendi rationem, sed cryptographico artificio tectam, hisce litteris ac verbis. *Cphaatrit nãa lpeunlimses mitmoo iang g gel nuitoisnea turijt pro ulni pion leiato, &c.* Leguntur arte suprà in fine capitis 3. præcedentis Syntagmatis sic: *Charta patinam lenissime pulmento agglutina ingeniosè, tripoli vitrum polito in ea, &c.*

Sextus modus. *Emanuel Magnan* Propositione ultima suæ Perspectivæ seu Dioptricæ Horariæ proponit hanc methodum. *Modulum perfectum habe conformem ei, in quo lentem formasti, ac vltimâ manu levigasti; eiq́; optimo. & æqualiter per totum distributo glutino, copula chartam tenuem; & cùm coaluerit glutinum optimè exsiccatum, insperge ipsi chartæ pulverem tenuissimum optimè triti, ac macerati, ac expurgati cretacei lapidis quem vulgò tripoli vocant, & mox summo digito per totam chartam æqualiter distribue frictu non admodum vehementi, sufficienti tamen vt chartæ adhærescat pulvisculus; postea quod supererit, & non adhæserit, excute, & seorsim collige, & asserva; demum affrictu vehementi per siccam, & dicto pulvisculo, si opus est, renovando, imbutam chartam lentem deduces, donec perfectum induerit fulgorem. Aliter, & longè meliùs, expolies coticulâ; poteris enim ex ea modulum efficere, sicut & æneum effecisti.*

Admonitio ad Lectorem.

Lentes concavæ quomodo terantur, & poliantur. EGimus de modo terendi ac poliendi solùm lentes convexas. Pro concavis terendis fit globus ex orichalco perfectè rotundus, eius magnitudinis, quam lens concava exigit.

Hic globus torno circumagitur uniformiter, & vitrum ligno adglutinatum applicatur, donec desideratam cavitatem accipiat. Politur uno ex dictis præcedenti capite modis.

Tubus opticus ex vitris hyperboliformi- *Renatus de Chartes* in Dioptrica sua ad Tubum opticum melioris notæ fabricandum præscribit duo vitra hyperbolica, convexum unum, alterum concavum; quorum hoc oculo, illud obiecto

iecto vicinum constitui jubet. In quo tamen negotio tres insignes difficultates occurrunt, ut benè advertit *P. Kircherus*, quæ si superarentur, næ huiusmodi Tubus omnibus aliis palmam præriperet. *Prima* est in vitris hyperbolicis præparandis: *secunda* in focorum ordinata dispositione, sine qua nihil dignum perfici potest: *tertia* in oculi applicatione constante & immutabili, qua & Spiritus visivi, mirum in modum fatigantur, & visui supra quàm dici potest, præsertim si diutiùs alicui rei inhærendum, incommodatur. Ad primam tamen difficultatem amoliendam modum præscribit Reyta & Magnan formandi patinas, ad vitra in ijs terenda; qui cùm prolixus sit, & intricatissimus, eum referre hîc nolo. Addit Reyta, convexum hyperbolicum pessimum optimo sphærico præstare, adeo ut in hyperbolicis conficiendis plus efficiatur errando, quàm in sphæricis exactissimè laborando. Quæ an vera sint, experientia sola docere potest.

bus optimus, sed difficilis.

SYNTAGMA IV.

De Microscopijs, eorumque mira virtute in rerum naturalium constitutione pandenda.

Microscopium, si nominis etymon spectes, est quodlibet Instrumentum quo res parvæ ut magnæ repræsentantur. Propriè tamen, & ex usu Recentiorum Dioptricorum, Microscopia sunt Dioptrica Instrumenta exiguæ molis, quibus visæ res minimæ ad stuporem usque augentur.

Microscopium quid.

CAPUT PRIMUM.

De varijs Microscopiorum generibus.

Microscopiorum varia genera.

Varia sunt Microscopiorum genera. Aliqui exiguo tubulo ligneo aut osseo, qui vix digitalis articuli longitudinem & crassitiem excedat, utuntur, qualem figura A refert.

Vide Fig. v. Iconis. xxv.

 Huius

Primum genus. Huius unum orificium muniunt vitro plano, alterum vitro sphærico tam exiguo, ut perlæ parvæ magnitudinem non superet. Tubulo includunt animalculum aliquod, v.g. pulicem, ut vitro plano adhæreat: qui per alterum orificium perlâ vitreâ munitum si aspiciatur, tam magnus apparet, tam hispidus & horridus, ut ad scarabæi magnitudinem accedat, & quidvis aliud potiùs quàm pulicem referat. Insignis quidam & doctissimus Vir, scriptisque libris notissimus, è Bavaria per Inferiorem Austriam in Tyrolim iter faciebat, nuntio comitatus; & in via correptus febri subsistere fuit coactus in pago quodam, ubi & mortuus est. Antequam terræ mandaretur cadaver à loci Parocho & incolis, Prætor cum senioribus sarcinulam demortui excussit, invenitq; inter alia microscopium dictæ magnitudinis ac formæ, cum incluso pulice. Cohorruit Prætor, & quotquot ex adstantibus microscopium inspexêre, asserentes demortuum Virum veneficum fuisse, & Dæmonem vitro inclusum secum gestare, ideoque indignum sepulturâ esse. Diu tenuit controversia, donec tandem, nescio an studio, an casu, aperto Instrumento apparuit pulicem pilosum ac hirsutissimum esse, quem Dæmonem putaverant. Per eundum tubulum si aspiciatur pilus, aut filum subtilissimum, vitro plano extrorsum introrsumvè applicatum; digiti crassitiem refert: maximè si post tubulum applicaveris lampadem.

Historia lepida de Microscopio.

Secundum genus. Vide Fig. VI. Iconis. XXV. Alii longiori, at graciliori tubulo utuntur, duobus iisdem vitris, plano & sphærico, munito, qualem figura B repræsentat. Huius orificio, ubi vitrum planum, si frustulum è linteolo lineo excisum applices, & per alterum inspicias tubulum; putabis te clathros videre, & undique circumspiciens inquires clathros, si dioptricam fallaciam nescias.

Tertium genus. Vide Fig. VII. Iconis. XXV. Alii vasculum vitreum accipiunt stricti oris, quale refert figura C, illudque diversi colorum lapillorum fragmentis minutissimis, aureis atque argenteis ramentis, minutis herbarum seminibus, globulis coriandri, similibusque lucentibus quisquiliis implent, & osculum strictum crystallo lenticulari aut sphærico minuto muniunt. Per quod si introspicias, ingentia lapidum frusta,

sta, virgas aureas atque argenteas, pepones, mala punica, similesque fructus te videre existimabis, & quì tam ingentia corpora tam augusto vasculo includi potuerint, miraberis.

Alij longiores tubos accipiunt pedis magnitudine, crassitie plùs quàm pollicari, atque os utrumque muniunt vitris, ut dictum, & verticaliter erigunt super tripedale fulcrum, ut in figura D. apparet. Infra tubum spargunt pulverem aureum aut argenteum minutissimum, sternunt flores, herbas, arborum folia, vel quidquid libuerit, eaque per superius & erectum os aspiciunt. Credi vix potest, quàm mira hoc microscopii genere fuerint detecta, & quàm multa, quæ omnibus retro seculis abdita latuêre, fuerint in lucem producta, ut paulò post fusiùs enarrabo. Huiusmodi microscopia excellentissima facit Romæ Eustachius Divini, jam sæpius à me suprà citatus.

Quartum genus.

Vide Fig. VIII. Iconis. XXV.

Aliud Microscopii genus docet Kircherus lib. 10. Lucis & Umb. par. 2. cap 8. Pragmat. 2. his verbis. *Si quis ex duobus segmentis sphæricis conficiat lentem, ita vt acutiùs segmentum hyperbolem affectet, deinde puncto huius admoveat res minutissimas; experimento comperiet, vera esse quæ dixi de miraculis in compositione & fabrica rerum naturalium latentibus. Hanc autem lentem perficiet, si hyperbolem ex vna parte, ex altera sphæricam sectionem descripserit, &c. Figura lentis hîc apposita mentem luculentiùs explicabit.*

Quintum genus.

Vide Fig. IX. Iconis. XXV.

Huic simile est aliud microscopium, quod describit in sua Dioptrica, *Renatus de Chartes*, apud Kircherum lo. cit. usus tamen, uti & figura, differt. Includit is vitrum intra thecam. Vitri interiorem faciem reddit omnino planam, exteriorem hyperbolicam, cuius focus eo in loco sit, in quo objectum libuerit collocare: focus adeo propinquus esse debet, ut objecto minutissimo ibi locato non majori intervallo distet à vitro, quàm necesse est ut lumen, quo debet illustrari, ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum thecâ aliquâ ita includendum est, ut totum illâ contegatur, mediâ tantùm eius parte apertâ, quæ magnitudine pupillam adæquet, vel etiam paulò sit minor. Debent omnes huius thecæ partes, quæ oculo obvertuntur, nigræ

Sextum genus.

esse,

esse; & propterea non erit inutile, ipsius oras holoserico nigro circumdare, ut tanto commodiùs oculo quàm proximè admoto radios omnes excludant, præter eos qui per partem detectam admittentur. Sed extrinsecùs præstabit eius superficiem albam esse, vel prorsus tersam, ut omnes radios in se effusos ad objectum reflectat. Huic Microscopio præfert Kircherus suum, quod præstat idem quod illud, nec tot circumstantias habet annexas, quæ effectum difficilem reddere possint.

CAPUT II.

Microscopiorum virtus mirabilis.

De Virtute mirabili Microscopiorum, in rerum naturalium occulta constitutione ostendenda.

QUod Telescopium in cœlestibus corporibus ingentibus, & immenso spatio à nobis dissitis efficit, dum longè aliter ea constituta esse demonstrat, quàm oculis nostris apppareant, ut Solem maculatum, Lunam montibus, vallibus, lacubus asperam, Venerem corniculatam atque dichotomam, Jovem & Saturnum Comitibus stipatos, Galaxiam innumeris in firmamento stellulis resperſam, novos in eodem Asterismos, aliaque plura cœli miracula: hoc idem in terrestribus corporibus minutissimis, & prope oculos nostros positis efficit Microscopium, hoc nostro sæculo inventum feliciter, & ingeniosissimè excultum, uti præcedenti capite vidimus. Incredibile enim dictu est, quàm longè aliter eius beneficio rerum naturalium, præsertim minutarum, constitutio appareat, quàm ab omni hactenus ævo fuit putatum. Multa corpora omni vitâ & animâ destituta esse hucusque creditum est, quæ tamen Dioptrica Microscopii ope vivere deprehendit.

Rerum minutarum mira constitutio, ope Microscopii detecta.

Quis credere posset, ait Kircherus, *acetum & lac innumerabili multitudine vermium scatere, nisi id Smicroscopa ars hisce ultimis temporibus summâ omnium admiratione docuisset? quis in animum unquam inducere potuisset, viridem colorem in folijs citrorum omnium*

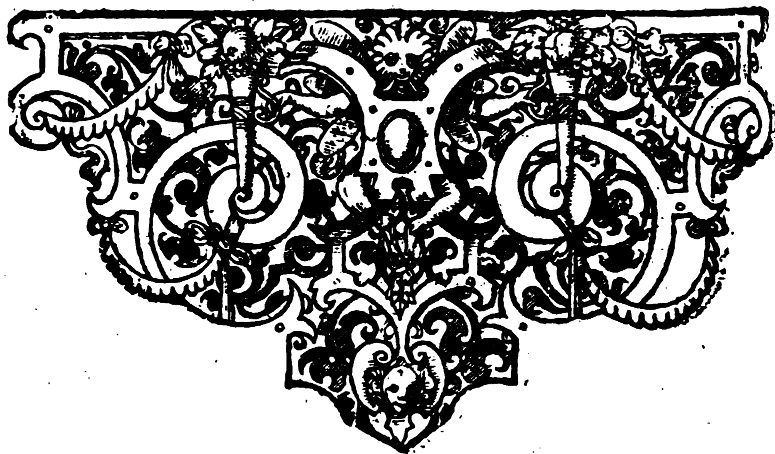
rum

rum genere compositum, nisi id eadem Smicroscopia ars detexisset? Quæ omnia experientia, rerum irrefragabilis Magistra, nos docuit. Hæc non pridem detexi, folia liburni & lentisci prorsus verminosa; & omnia genera herbarum ex diversis mirificisq; filamentorum contexturis composita. Ricini folia per hæc Smicroscopia *inspecta, innumerabili stellatarum figurarum coacervatione contexta, summâ delectatione intueberis. Corticem cerasi per totum immensâ arbusculorum copiâ depictum deprehendes. Verbo, singulas radices, folia, fructus, semina, ut specie distincta, ita diversis figuris constare reperies. Quæ omnia si huius Dioptricæ Magiæ adminiculo eruerentur, ingenti sanè Rempublicam Litterariam thesauro brevi potituram, nemo ambigere debet. Non dicam hîc de mira corporum minutissimorum animalium constitutione, & fabrica, ut sunt Acari, Lentes, Cyni, aliiq; tam volatilium, quàm reptilium insectorum vermiculi. Invenies Naturam in minimis etiam exhibuisse Leones, Tauros, Equos, Canes, Feles, Asinos, Aquilas, Anseres, Aquatilia omnis generis. Quid pulex aliud nobis, nisi locustam sine ala, refert? Quid acarus, nisi ursum pilosum? & sic de reliquis. Pilos quoque, seu capillos in canales tubosq; inclusos cum stupore videbis.*

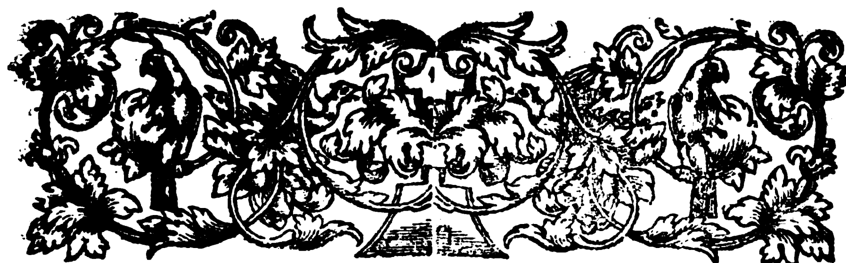
Animalculorum minutissimorũ mira constitutio, microscopo detecta.

Omitto hîc, quàm multa de mira membrorum in semine volucrium, hoc est, ovis, dum actu incubantur, conformatione & pullulatu, de colorum differentiis singulis rebus naturalibus inditis, de sanguine febrientium verminoso, aliisq; innumeris huc usque omnibus Medicis incognitis, & à nemine Medicorum penetratis, cognosci possint. Videbis non animalia tantùm sed & singulas herbas sua naturalia proferre animalia, ex putrefacto eius humore tanquam semine pullulantia; nullumq; esse muscarum, aut erucarum genus, quod non aliquam matrem ex dictis rebus agnoscat. Sanè per huiusmodi Smicroscopa Instrumenta dum in minimis animalculis è putri materia repentè quasi casu productis, tanta motionum, colorum, & partium penè invisibilium multitudo, distinctio, varietas apparent; dici vix potest, in quantam inspectantis animum admirationem infinitæ DEI omnipotentiæ, sapientiæ, & bonitatis, quasi ludentis in Orbe terrarum, & maximam se vel in minimis præbentis, huiusmodi spectacula rapiant.

Hæc omnia Kircherus, quæ quia rara sunt, & proprio experimento deprehensa, omitti non debuerunt. Est qui non semel vidit microscopio, aliisque ostendit, pulices ab aliis minutissimis pulicibus insessos, qui eos, ut putat, morsibus vexent, & à noxio forsan sanguine, ut illi nos, liberent. Multa alia ille idem animadvertit, quæ omitto, quia quilibet suo ea Marte notare potest, ad Dei sapientiam ac potentiam in rebus minimis elucescentem deprædicandam, dum hîc in speculo & in ænigmate eum cognoscimus, cogn ituri posthac in gloria sicuti est; quod unicum, ô DEUS, & intensissimum (Tu scis) desiderium meum est; quo si frustretur homo, *quid prodest ei, si Mundum lucratus fuerit universum?*



INDEX



INDEX RERUM PRÆCIPUARUM

I. PARTIS.

A.

B.

C.

Cato-

Ellipti-

Litteræ

M.

Optica

P.

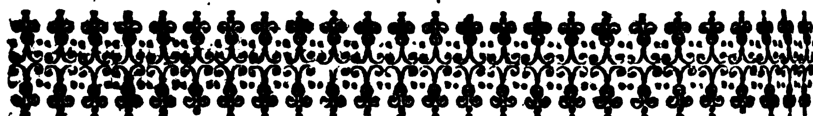
S.

Sphæra

F I N I S.

ERRORES.

Pagina.	Linea.	Errata.	Correcta.
27	14	δωθεῖσαν	δοθεῖσαι
49	6	vel	&
95	10	appositam	oppositam
152	20	catoptices	catoptrices
174	18	idiomata	idiomate
248	3	cura	curva
ibid.	5	incidentia	incidentiæ
249	13	cento	centro
362	17	laterna	latera
370	8	inte	inter
454	11	Redius	Radius
464	27	basas	bases
471	25	intersetta	intersecta
473	25	unte	ante
497	6	duo	duæ
585	24	objectum	objectivum



AD BIBLIOPEGUM.

Iconismi inserantur suis locis ita, ut quilibet respiciat paginam in eis notatam.

Zum Buchbinder.

Die Kupfferblätter sollen also in das Buch gehefft werden/daß sie gegen den Zahlen stehen/welche oben daran verzeichnet seyn.

Al Libraro.

Le figure intagliate in rame s'inseriscano nel libro in tal maniera, che siano voltate verso le pagelle in esse notate.

Au Libraire.

Les images doiuent estre tellement inserées, que chascune regarde la page qui y est marquée.

Omnia ad majorem DEI gloriam.

4

9

16

9

21

23



